

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 1 5 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 3 1 7 9 0
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 3 1 7 9 0]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社オートネットワーク技術研究所
 住友電装株式会社
 住友電気工業株式会社

2 0 0 3 年 9 月 2 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 9 7 2 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 414009081

【提出日】 平成14年11月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 3/03

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県名古屋市南区菊住1丁目7番10号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

 【氏名】 小野 純一

【特許出願人】

 【識別番号】 395011665

 【氏名又は名称】 株式会社オートネットワーク技術研究所

【特許出願人】

 【識別番号】 000183406

 【氏名又は名称】 住友電装株式会社

【特許出願人】

 【識別番号】 000002130

 【氏名又は名称】 住友電気工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100089233

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 吉田 茂明

【選任した代理人】

 【識別番号】 100088672

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 吉竹 英俊

【選任した代理人】

【識別番号】 100088845

【弁理士】

【氏名又は名称】 有田 貴弘

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-268910

【出願日】 平成14年 9月13日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012852

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9606848

【包括委任状番号】 9005280

【包括委任状番号】 9700876

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 入力受付装置及び入力受付方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一方向に長く延びた形態を有し、略平行に対向配置された同一サイズの第 1 及び第 2 の抵抗体を有し、その両抵抗体はその長手方向について単位長さ当たり一定の同一抵抗値を有しており、処理部が、操作により生じる前記抵抗体間の直接的又は他の導電部材を介した間接的な導通状況に基づいて入力を受け付ける入力受付装置であって、

前記第 1 の抵抗体における前記長手方向の一方側端部に第 1 の定電圧が印加され、その他方側端部が第 1 の電圧検出位置として設定され、

前記第 2 の抵抗体における前記長手方向の一方側端部が、前記第 1 の電圧検出位置と反対側に位置するように第 2 の電圧検出位置として設定され、その他方側端部が、グランドに接続又は前記第 1 の定電圧よりも低い第 2 の定電圧を印加され、

前記処理部が、前記第 1 の電圧検出位置及び前記第 2 の電圧検出位置の電圧値に基づいて前記抵抗体間の導通状況を検出することを特徴とする入力受付装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の入力受付装置において、

前記処理部が、前記第 1 の電圧検出位置及び前記第 2 の電圧検出位置の電圧値に基づいて、前記長手方向に対する前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通位置を検出することを特徴とする入力受付装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の入力受付装置において、

前記処理部が、

前記両抵抗体の前記長手方向に沿った長さを L とし、前記両抵抗体の一方側端部から前記導通位置までの距離を L_x とし、前記第 1 の抵抗体の前記一方側端部の電圧値を V_1 とし、前記第 2 の抵抗体の前記他方側端部の電圧値を V_2 とし、前記第 1 の電圧検出位置の電圧値を AD_1 とし、前記第 2 の電圧検出位置の電圧値を AD_2 とした場合に、これらの変数 L 、 L_x 、 V_1 、 V_2 、 AD_1 、 AD_2 の関係より、前記導通位置を特定するための距離 L_x に応じて変化する所定の位置計算値を算出することを特徴とする入力受付装置。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の入力受付装置において

、
前記処理部が、前記第 1 の電圧検出位置と前記第 2 の電圧検出位置との電位差が所定の値以下であるか否かを判定することにより、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通の有無を検出することを特徴とする入力受付装置。

【請求項 5】 請求項 3 に記載の入力受付装置において、

前記処理部が、

前記第 1 の電圧検出位置と前記第 2 の電圧検出位置との電位差が所定の値以下であるか否かを判定することにより、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通の有無を検出し、前記抵抗体の直接的又は間接的な導通を検出した場合に、前記変数 L 、 L_x 、 V_1 、 V_2 、 AD_1 、 AD_2 の関係より、前記位置計算値を算出し、その算出した位置計算値が、前記長手方向について前記両抵抗体に設定される複数のスイッチ位置に応じて予め設定された複数の計算値区間のうちのいずれの計算値区間に属するかを判定することにより、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通位置が前記複数のスイッチ位置のいずれに対応するかを判定することを特徴とする入力受付装置。

【請求項 6】 請求項 1 に記載の入力受付装置において、

前記処理部が、

前記第 1 の電圧検出位置の電圧値と前記第 2 の電圧検出位置の電圧値とが、前記長手方向について前記両抵抗体に設定される複数のスイッチ位置に応じて前記第 1 の電圧検出位置及び前記第 2 の電圧検出位置ごとに予め設定された複数の電圧区間のうちのいずれの電圧区間に属するかを判定することにより、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通位置が前記複数のスイッチ位置のいずれのスイッチ位置内に対応するかを判定することを特徴とする入力受付装置。

【請求項 7】 請求項 1 に記載の入力受付装置において、

前記処理部が、

前記第 1 の電圧検出位置の電圧値 AD_1 から前記第 2 の電圧検出位置の電圧値 AD_2 を引き算した値 $AD_1 - AD_2$ が、予め設定された第 1 の基準値 V_{st} を上回っている場合には、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じていない

と判定し、

前記値 $AD1 - AD2$ が、前記第 1 の基準値 V_{st} 以下で、かつ予め設定された第 2 の基準値 V_{min} (ただし、 $V_{min} < V_{st}$) 以上である場合には、前記抵抗体間の導通状況が、前記長手方向の 1 箇所では前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じている単数導通状態にあると判定し、

前記値 $AD1 - AD2$ が、前記第 2 の基準値 V_{min} 未満である場合には、前記抵抗体間の導通状況が、前記長手方向の複数箇所では前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じている複数導通状態にあると判定することを特徴とする入力受付装置。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の入力受付装置において、
前記処理部が、

前記値 $AD1 - AD2$ に基づいて前記抵抗体間の導通状況が前記複数導通状態にあると判定した場合には、前記第 1 の電圧検出位置及び前記第 2 の電圧検出位置の電圧値に基づいて、前記長手方向に対する前記抵抗体間の直接的又は間接的な複数の導通位置を検出することを特徴とする入力受付装置。

【請求項 9】 請求項 1 に記載の入力受付装置において、
前記処理部が、

前記第 1 の電圧検出位置の電圧値 $AD1$ から前記第 2 の電圧検出位置の電圧値 $AD2$ を引き算した値 $AD1 - AD2$ が、予め設定された基準値 V_{min} 及び基準値 V_{st} (ただし、 $V_{st} > V_{min}$) の間にある場合には、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じていると判定し、

前記値 $AD1 - AD2$ が、前記基準値 V_{min} 及び前記基準値 V_{st} の間にな
い場合には、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じていないと判定する
ことを特徴とする入力受付装置。

【請求項 10】 請求項 7 に記載の入力受付装置において、
前記処理部が、

前記値 $AD1 - AD2$ に基づいて前記抵抗体間の導通状況が前記複数導通状態にあると判定した場合には、前記第 1 の電圧検出位置の電圧値と前記第 2 の電圧検出位置の電圧値とが、前記長手方向について前記両抵抗体に設定される複数の

スイッチ位置のうちの各スイッチ位置でどのような組み合わせ態様で前記導通が生じているかに応じて前記第 1 の電圧検出位置及び前記第 2 の電圧検出位置ごとに予め設定された複数の電圧区間のうちのいずれの電圧区間に属するかを判定することにより、前記両抵抗体の前記複数のスイッチのうちのいずれのスイッチ位置において前記導通が生じているかを判定することを特徴とする入力受付装置。

【請求項 1 1】 請求項 1 に記載の入力受付装置において、
前記処理部が、

前記第 1 の電圧検出位置の電圧値と前記第 2 の電圧検出位置の電圧値とが、前記長手方向について前記両抵抗体に設定される複数のスイッチ位置のうちの各スイッチ位置でどのような組み合わせ態様で前記導通が生じているかに応じて前記第 1 の電圧検出位置及び前記第 2 の電圧検出位置ごとに予め設定された複数の電圧区間のうちのいずれの電圧区間に属するかを判定することにより、前記両抵抗体の前記複数のスイッチのうちのいずれのスイッチ位置において前記導通が生じているかを判定することを特徴とする入力受付装置。

【請求項 1 2】 一方向に長く延びた形態を有し、略平行に対向配置された同一サイズの第 1 及び第 2 の抵抗体を有し、その両抵抗体はその長手方向について単位長さ当たり一定の同一抵抗値を有しており、操作により生じる前記抵抗体間の直接的又は他の導電部材を介した間接的な導通状況に基づいて入力を受け付ける入力受付方法であって、

前記第 1 の抵抗体における前記長手方向の一方側端部に第 1 の定電圧が印加され、その他方側端部が第 1 の電圧検出位置として設定され、

前記第 2 の抵抗体における前記長手方向の一方側端部が、前記第 1 の電圧検出位置と反対側に位置するように第 2 の電圧検出位置として設定され、その他方側端部が、グラウンドに接続又は前記第 1 の定電圧よりも低い第 2 の定電圧を印加され、

前記第 1 の電圧検出位置及び前記第 2 の電圧検出位置の電圧値に基づいて前記抵抗体間の導通状況を検出することを特徴とする入力受付方法。

【請求項 1 3】 請求項 1 2 に記載の入力受付方法において、
前記第 1 の電圧検出位置及び前記第 2 の電圧検出位置の電圧値に基づいて、前

記長手方向に対する前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通位置を検出することを特徴とする入力受付方法。

【請求項 14】 請求項 13 に記載の入力受付方法において、

前記両抵抗体の前記長手方向に沿った長さを L とし、前記両抵抗体の一方側端部から前記導通位置までの距離を L_x とし、前記第 1 の抵抗体の前記一方側端部の電圧値を V_1 とし、前記第 2 の抵抗体の前記他方側端部の電圧値を V_2 とし、前記第 1 の電圧検出位置の電圧値を AD_1 とし、前記第 2 の電圧検出位置の電圧値を AD_2 とした場合に、これらの変数 L 、 L_x 、 V_1 、 V_2 、 AD_1 、 AD_2 の関係より、前記導通位置を特定するための距離 L_x に応じて変化する所定の位置計算値を算出することを特徴とする入力受付方法。

【請求項 15】 請求項 12 ないし 14 のいずれかに記載の入力受付方法において、

前記第 1 の電圧検出位置と前記第 2 の電圧検出位置との電位差が所定の値以下であるか否かを判定することにより、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通の有無を検出することを特徴とする入力受付方法。

【請求項 16】 請求項 14 に記載の入力受付方法において、

前記第 1 の電圧検出位置と前記第 2 の電圧検出位置との電位差が所定の値以下であるか否かを判定することにより、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通の有無を検出し、前記抵抗体の直接的又は間接的な導通を検出した場合に、前記変数 L 、 L_x 、 V_1 、 V_2 、 AD_1 、 AD_2 の関係より、前記位置計算値を算出し、その算出した位置計算値が、前記長手方向について前記両抵抗体に設定される複数のスイッチ位置に応じて予め設定された複数の計算値区間のうちのいずれの計算値区間に属するかを判定することにより、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通位置が前記複数のスイッチ位置のいずれに対応するかを判定することを特徴とする入力受付方法。

【請求項 17】 請求項 12 に記載の入力受付方法において、

前記第 1 の電圧検出位置の電圧値と前記第 2 の電圧検出位置の電圧値とが、前記長手方向について前記両抵抗体に設定される複数のスイッチ位置に応じて前記第 1 の電圧検出位置及び前記第 2 の電圧検出位置ごとに予め設定された複数の電

圧区間のうちのいずれの電圧区間に属するかを判定することにより、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通位置が前記複数のスイッチ位置のいずれのスイッチ位置内に対応するかを判定することを特徴とする入力受付方法。

【請求項 18】 請求項 12 に記載の入力受付方法において、

前記第 1 の電圧検出位置の電圧値 $AD1$ から前記第 2 の電圧検出位置の電圧値 $AD2$ を引き算した値 $AD1 - AD2$ が、予め設定された第 1 の基準値 V_{st} を上回っている場合には、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じていないと判定し、

前記値 $AD1 - AD2$ が、前記第 1 の基準値 V_{st} 以下で、かつ予め設定された第 2 の基準値 V_{min} （ただし、 $V_{min} < V_{st}$ ）以上である場合には、前記抵抗体間の導通状況が、前記長手方向の 1 箇所であって前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じている単数導通状態にあると判定し、

前記値 $AD1 - AD2$ が、前記第 2 の基準値 V_{min} 未満である場合には、前記抵抗体間の導通状況が、前記長手方向の複数箇所であって前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じている複数導通状態にあると判定することを特徴とする入力受付方法。

【請求項 19】 請求項 18 に記載の入力受付方法において、

前記値 $AD1 - AD2$ に基づいて前記抵抗体間の導通状況が前記複数導通状態にあると判定した場合には、前記第 1 の電圧検出位置及び前記第 2 の電圧検出位置の電圧値に基づいて、前記長手方向に対する前記抵抗体間の直接的又は間接的な複数の導通位置を検出することを特徴とする入力受付方法。

【請求項 20】 請求項 12 に記載の入力受付方法において、

前記第 1 の電圧検出位置の電圧値 $AD1$ から前記第 2 の電圧検出位置の電圧値 $AD2$ を引き算した値 $AD1 - AD2$ が、予め設定された基準値 V_{min} 及び基準値 V_{st} （ただし、 $V_{st} > V_{min}$ ）の間にある場合には、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じていると判定し、

前記値 $AD1 - AD2$ が、前記基準値 V_{min} 及び前記基準値 V_{st} の間になく、かつ、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じていないと判定することを特徴とする入力受付方法。

【請求項 2 1】 請求項 1 8 に記載の入力受付方法において、

前記値 A D 1 - A D 2 に基づいて前記抵抗体間の導通状況が前記複数導通状態にあると判定した場合には、前記第 1 の電圧検出位置の電圧値と前記第 2 の電圧検出位置の電圧値とが、前記長手方向について前記両抵抗体に設定される複数のスイッチ位置のうちの各スイッチ位置でどのような組み合わせ態様で前記導通が生じているかに応じて前記第 1 の電圧検出位置及び前記第 2 の電圧検出位置ごとに予め設定された複数の電圧区間のうちのいずれの電圧区間に属するかを判定することにより、前記両抵抗体の前記複数のスイッチのうちのいずれのスイッチ位置において前記導通が生じているかを判定することを特徴とする入力受付方法。

【請求項 2 2】 請求項 1 2 に記載の入力受付方法において、

前記第 1 の電圧検出位置の電圧値と前記第 2 の電圧検出位置の電圧値とが、前記長手方向について前記両抵抗体に設定される複数のスイッチ位置のうちの各スイッチ位置でどのような組み合わせ態様で前記導通が生じているかに応じて前記第 1 の電圧検出位置及び前記第 2 の電圧検出位置ごとに予め設定された複数の電圧区間のうちのいずれの電圧区間に属するかを判定することにより、前記両抵抗体の前記複数のスイッチのうちのいずれのスイッチ位置において前記導通が生じているかを判定することを特徴とする入力受付方法。

【請求項 2 3】 請求項 1 に記載の入力受付装置において、

前記処理部が、

前記第 1 の電圧検出位置と前記第 2 の電圧検出位置との電位差が予め設定された第 1 の基準レベルを下回ったときに前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じたと判定し、その第 1 の基準レベルを下回った前記電圧差が前記第 1 の基準レベルよりも値の大きい予め設定された第 2 の基準レベルを上回ったときに前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が終了したと判定することを特徴とする入力受付装置。

【請求項 2 4】 請求項 2 3 に記載の入力受付装置において、

前記処理部が、

前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通の発生を検出した時点からその導通の終了を検出するまでの期間内において、前記第 1 の電圧検出位置及び前記第 2 の

電圧検出位置の電圧値に基づいて、前記長手方向に対する前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通位置を検出することを特徴とする入力受付装置。

【請求項 2 5】 請求項 2 4 に記載の入力受付装置において、
前記処理部が、

前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通の発生を検出した時点からその導通の終了を検出するまでの前記期間内において、前記第 1 の電圧検出位置及び前記第 2 の電圧検出位置の電圧値に基づいた前記導通位置の検出を、1 回、定期的に複数回、又は実質的に連続的に行うことを特徴とする入力受付装置。

【請求項 2 6】 請求項 2 4 又は 2 5 に記載の入力受付装置において、
前記処理部が、

前記両抵抗体の前記長手方向に沿った長さを L とし、前記両抵抗体の一方側端部から前記導通位置までの距離を L_x とし、前記第 1 の抵抗体の前記一方側端部の電圧値を V_1 とし、前記第 2 の抵抗体の前記他方側端部の電圧値を V_2 とし、前記第 1 の電圧検出位置の電圧値を AD_1 とし、前記第 2 の電圧検出位置の電圧値を AD_2 とした場合に、これらの変数 L 、 L_x 、 V_1 、 V_2 、 AD_1 、 AD_2 の関係より、前記導通位置を特定するための距離 L_x に応じて変化する所定の位置計算値を算出することを特徴とする入力受付装置。

【請求項 2 7】 請求項 2 3 に記載の入力受付装置において、
前記処理部が、

前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通の発生を検出した時点からその導通の終了を検出するまでの期間内において、

前記第 1 の電圧検出位置の電圧値から前記第 2 の電圧検出位置の電圧値を引き算した値が、前記第 1 の基準レベル以下で、かつ前記第 1 の基準レベルよりも小さい予め設定された第 3 の基準レベル以上である場合には、前記抵抗体間の導通状況が、前記長手方向の 1 箇所前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じている単数導通状態にあると判定し、

前記値が、前記第 3 の基準レベル未満である場合には、前記抵抗体間の導通状況が、前記長手方向の複数箇所前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じている複数導通状態にあると判定することを特徴とする入力受付装置。

【請求項 2 8】 請求項 2 7 に記載の入力受付装置において、
前記処理部が、

前記値に基づいて前記抵抗体間の導通状況が前記複数導通状態にあると判定した場合には、前記第 1 の電圧検出位置及び前記第 2 の電圧検出位置の電圧値に基づいて、前記長手方向に対する前記抵抗体間の直接的又は間接的な複数の導通位置を検出することを特徴とする入力受付装置。

【請求項 2 9】 請求項 2 7 に記載の入力受付装置において、
前記処理部が、

前記値に基づいて前記抵抗体間の導通状況が前記複数導通状態にあると判定した場合には、前記第 1 の電圧検出位置の電圧値と前記第 2 の電圧検出位置の電圧値とが、前記長手方向について前記両抵抗体に設定される複数のスイッチ位置のうちの各スイッチ位置でどのような組み合わせ態様で前記導通が生じているかに応じて前記第 1 の電圧検出位置及び前記第 2 の電圧検出位置ごとに予め設定された複数の電圧区間のうちのいずれの電圧区間に属するかを判定することにより、前記両抵抗体の前記複数のスイッチのうちのいずれのスイッチ位置において前記導通が生じているかを判定することを特徴とする入力受付装置。

【請求項 3 0】 請求項 1 2 に記載の入力受付方法において、

前記第 1 の電圧検出位置と前記第 2 の電圧検出位置との電位差が予め設定された第 1 の基準レベルを下回ったときに前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じたと判定し、その第 1 の基準レベルを下回った前記電圧差が前記第 1 の基準レベルよりも値の大きい予め設定された第 2 の基準レベルを上回ったときに前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が終了したと判定することを特徴とする入力受付方法。

【請求項 3 1】 請求項 3 0 に記載の入力受付方法において、

前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通の発生を検出した時点からその導通の終了を検出するまでの期間内において、前記第 1 の電圧検出位置及び前記第 2 の電圧検出位置の電圧値に基づいて、前記長手方向に対する前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通位置を検出することを特徴とする入力受付方法。

【請求項 3 2】 請求項 3 1 に記載の入力受付方法において、

前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通の発生を検出した時点からその導通の終了を検出するまでの前記期間内において、前記第 1 の電圧検出位置及び前記第 2 の電圧検出位置の電圧値に基づいた前記導通位置の検出を、1 回、定期的に複数回、又は実質的に連続的に行うことを特徴とする入力受付方法。

【請求項 33】 請求項 31 又は 32 に記載の入力受付方法において、

前記両抵抗体の前記長手方向に沿った長さを L とし、前記両抵抗体の一方側端部から前記導通位置までの距離を L_x とし、前記第 1 の抵抗体の前記一方側端部の電圧値を V_1 とし、前記第 2 の抵抗体の前記他方側端部の電圧値を V_2 とし、前記第 1 の電圧検出位置の電圧値を AD_1 とし、前記第 2 の電圧検出位置の電圧値を AD_2 とした場合に、これらの変数 L 、 L_x 、 V_1 、 V_2 、 AD_1 、 AD_2 の関係より、前記導通位置を特定するための距離 L_x に応じて変化する所定の位置計算値を算出することを特徴とする入力受付方法。

【請求項 34】 請求項 30 に記載の入力受付方法において、

前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通の発生を検出した時点からその導通の終了を検出するまでの期間内において、

前記第 1 の電圧検出位置の電圧値から前記第 2 の電圧検出位置の電圧値を引き算した値が、前記第 1 の基準レベル以下で、かつ前記第 1 の基準レベルよりも小さい予め設定された第 3 の基準レベル以上である場合には、前記抵抗体間の導通状況が、前記長手方向の 1 箇所では前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じている単数導通状態にあると判定し、

前記値が、前記第 3 の基準レベル未満である場合には、前記抵抗体間の導通状況が、前記長手方向の複数箇所では前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じている複数導通状態にあると判定することを特徴とする入力受付方法。

【請求項 35】 請求項 34 に記載の入力受付方法において、

前記値に基づいて前記抵抗体間の導通状況が前記複数導通状態にあると判定した場合には、前記第 1 の電圧検出位置及び前記第 2 の電圧検出位置の電圧値に基づいて、前記長手方向に対する前記抵抗体間の直接的又は間接的な複数の導通位置を検出することを特徴とする入力受付方法。

【請求項 36】 請求項 34 に記載の入力受付方法において、

前記値に基づいて前記抵抗体間の導通状況が前記複数導通状態にあると判定した場合には、前記第1の電圧検出位置の電圧値と前記第2の電圧検出位置の電圧値とが、前記長手方向について前記両抵抗体に設定される複数のスイッチ位置のうちの各スイッチ位置でどのような組み合わせ態様で前記導通が生じているかに応じて前記第1の電圧検出位置及び前記第2の電圧検出位置ごとに予め設定された複数の電圧区間のうちのいずれの電圧区間に属するかを判定することにより、前記両抵抗体の前記複数のスイッチのうちのいずれのスイッチ位置において前記導通が生じているかを判定することを特徴とする入力受付方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、略平行に対向配置された線状又は帯状の第1及び第2の抵抗体間の操作により生じる直接的又は他の導電部材を介した間接的な導通状況に基づいて入力を受け付ける入力受付装置及び入力受付方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

この種の従来技術としては、複数の抵抗とスイッチの組み合わせにより、各スイッチにより異なった電圧（分圧）を検出可能な回路を構成し、複数のスイッチを電圧により判別する電圧検出スイッチがある（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

【特許文献1】

特開平8-146053号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述の従来技術では、各スイッチ導通時における検出する電圧にはそのスイッチの接触抵抗の影響が含まれているため、各スイッチの接触抵抗のバラツキにより、検出される分圧の値もバラツキが生じ、スイッチを正確に判別できない場合がある。

【0005】

そこで、本発明は、簡易な回路構成により、抵抗体間の接触抵抗等の影響を受けずに、操作による抵抗体間の導通状況を正確に検出して入力を受け付けることができる入力受付装置及び入力受付方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するための技術的手段は、一方向に長く延びた形態を有し、略平行に対向配置された同一サイズの第1及び第2の抵抗体を有し、その両抵抗体はその長手方向について単位長さ当たり一定の同一抵抗値を有しており、処理部が、操作により生じる前記抵抗体間の直接的又は他の導電部材を介した間接的な導通状況に基づいて入力を受け付ける入力受付装置であって、前記第1の抵抗体における前記長手方向の一方側端部に第1の定電圧が印加され、その他方側端部が第1の電圧検出位置として設定され、前記第2の抵抗体における前記長手方向の一方側端部が、前記第1の電圧検出位置と反対側に位置するように第2の電圧検出位置として設定され、その他方側端部が、グランドに接続又は前記第1の定電圧よりも低い第2の定電圧を印加され、前記処理部が、前記第1の電圧検出位置及び前記第2の電圧検出位置の電圧値に基づいて前記抵抗体間の導通状況を検出することを特徴とする。

【0007】

好ましくは、前記処理部が、前記第1の電圧検出位置及び前記第2の電圧検出位置の電圧値に基づいて、前記長手方向に対する前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通位置を検出するのがよい。

【0008】

また、好ましくは、前記処理部が、前記両抵抗体の前記長手方向に沿った長さを L とし、前記両抵抗体の一方側端部から前記導通位置までの距離を L_x とし、前記第1の抵抗体の前記一方側端部の電圧値を V_1 とし、前記第2の抵抗体の前記他方側端部の電圧値を V_2 とし、前記第1の電圧検出位置の電圧値を AD_1 とし、前記第2の電圧検出位置の電圧値を AD_2 とした場合に、これらの変数 L 、 L_x 、 V_1 、 V_2 、 AD_1 、 AD_2 の関係より、前記導通位置を特定するための距離 L_x に応じて変化する所定の位置計算値を算出するのがよい。

【0 0 0 9】

さらに、好ましくは、前記処理部が、前記第 1 の電圧検出位置と前記第 2 の電圧検出位置との電位差が所定の値以下であるか否かを判定することにより、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通の有無を検出するのがよい。

【0 0 1 0】

また、好ましくは、前記処理部が、前記第 1 の電圧検出位置と前記第 2 の電圧検出位置との電位差が所定の値以下であるか否かを判定することにより、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通の有無を検出し、前記抵抗体の直接的又は間接的な導通を検出した場合に、前記変数 L 、 L_x 、 V_1 、 V_2 、 AD_1 、 AD_2 の関係より、前記位置計算値を算出し、その算出した位置計算値が、前記長手方向について前記両抵抗体に設定される複数のスイッチ位置に応じて予め設定された複数の計算値区間のうちのいずれの計算値区間に属するかを判定することにより、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通位置が前記複数のスイッチ位置のいずれに対応するかを判定するのがよい。

【0 0 1 1】

さらに、好ましくは、前記処理部が、前記第 1 の電圧検出位置の電圧値と前記第 2 の電圧検出位置の電圧値とが、前記長手方向について前記両抵抗体に設定される複数のスイッチ位置に応じて前記第 1 の電圧検出位置及び前記第 2 の電圧検出位置ごとに予め設定された複数の電圧区間のうちのいずれの電圧区間に属するかを判定することにより、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通位置が前記複数のスイッチ位置のいずれのスイッチ位置内に対応するかを判定するのがよい。

【0 0 1 2】

また、好ましくは、前記処理部が、前記第 1 の電圧検出位置の電圧値 AD_1 から前記第 2 の電圧検出位置の電圧値 AD_2 を引き算した値 $AD_1 - AD_2$ が、予め設定された第 1 の基準値 V_{st} を上回っている場合には、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じていないと判定し、前記値 $AD_1 - AD_2$ が、前記第 1 の基準値 V_{st} 以下で、かつ予め設定された第 2 の基準値 V_{min} （ただし、 $V_{min} < V_{st}$ ）以上である場合には、前記抵抗体間の導通状況が、前記長手方向の 1 箇所所で前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じている単数導通状

態にあると判定し、前記値 $AD1 - AD2$ が、前記第 2 の基準値 V_{min} 未満である場合には、前記抵抗体間の導通状況が、前記長手方向の複数箇所で前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じている複数導通状態にあると判定するのがよい。

【0013】

さらに、好ましくは、前記処理部が、前記値 $AD1 - AD2$ に基づいて前記抵抗体間の導通状況が前記複数導通状態にあると判定した場合には、前記第 1 の電圧検出位置及び前記第 2 の電圧検出位置の電圧値に基づいて、前記長手方向に対する前記抵抗体間の直接的又は間接的な複数の導通位置を検出するのがよい。

【0014】

また、好ましくは、前記処理部が、前記第 1 の電圧検出位置の電圧値 $AD1$ から前記第 2 の電圧検出位置の電圧値 $AD2$ を引き算した値 $AD1 - AD2$ が、予め設定された基準値 V_{min} 及び基準値 V_{st} (ただし、 $V_{st} > V_{min}$) の間にある場合には、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じていると判定し、前記値 $AD1 - AD2$ が、前記基準値 V_{min} 及び前記基準値 V_{st} の間がない場合には、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じていないと判定するのがよい。

【0015】

さらに、好ましくは、前記処理部が、前記値 $AD1 - AD2$ に基づいて前記抵抗体間の導通状況が前記複数導通状態にあると判定した場合には、前記第 1 の電圧検出位置の電圧値と前記第 2 の電圧検出位置の電圧値とが、前記長手方向について前記両抵抗体に設定される複数のスイッチ位置のうちの各スイッチ位置でどのような組み合わせ態様で前記導通が生じているかに応じて前記第 1 の電圧検出位置及び前記第 2 の電圧検出位置ごとに予め設定された複数の電圧区間のうちのいずれの電圧区間に属するかを判定することにより、前記両抵抗体の前記複数のスイッチのうちのいずれのスイッチ位置において前記導通が生じているかを判定するのがよい。

【0016】

また、好ましくは、前記処理部が、前記第 1 の電圧検出位置の電圧値と前記第

2の電圧検出位置の電圧値とが、前記長手方向について前記両抵抗体に設定される複数のスイッチ位置のうちの各スイッチ位置でどのような組み合わせ態様で前記導通が生じているかに応じて前記第1の電圧検出位置及び前記第2の電圧検出位置ごとに予め設定された複数の電圧区間のうちのいずれの電圧区間に属するかを判定することにより、前記両抵抗体の前記複数のスイッチのうちのいずれのスイッチ位置において前記導通が生じているかを判定するのがよい。

【0017】

さらに、前記目的を達成するための技術的手段は、一方向に長く延びた形態を有し、略平行に対向配置された同一サイズの第1及び第2の抵抗体を有し、その両抵抗体とその長手方向について単位長さ当たり一定の同一抵抗値を有しており、操作により生じる前記抵抗体間の直接的又は他の導電部材を介した間接的な導通状況に基づいて入力を受け付ける入力受付方法であって、前記第1の抵抗体における前記長手方向の一方側端部に第1の定電圧が印加され、その他方側端部が第1の電圧検出位置として設定され、前記第2の抵抗体における前記長手方向の一方側端部が、前記第1の電圧検出位置と反対側に位置するように第2の電圧検出位置として設定され、その他方側端部が、グラウンドに接続又は前記第1の定電圧よりも低い第2の定電圧を印加され、前記第1の電圧検出位置及び前記第2の電圧検出位置の電圧値に基づいて前記抵抗体間の導通状況を検出することを特徴とする。

【0018】

また、好ましくは、前記第1の電圧検出位置及び前記第2の電圧検出位置の電圧値に基づいて、前記長手方向に対する前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通位置を検出するのがよい。

【0019】

さらに、好ましくは、前記両抵抗体の前記長手方向に沿った長さを L とし、前記両抵抗体の一方側端部から前記導通位置までの距離を L_x とし、前記第1の抵抗体の前記一方側端部の電圧値を V_1 とし、前記第2の抵抗体の前記他方側端部の電圧値を V_2 とし、前記第1の電圧検出位置の電圧値を AD_1 とし、前記第2の電圧検出位置の電圧値を AD_2 とした場合に、これらの変数 L 、 L_x 、 V_1 、

V 2, A D 1, A D 2 の関係より、前記導通位置を特定するための距離 L_x に応じて変化する所定の位置計算値を算出するのがよい。

【0020】

また、好ましくは、前記第 1 の電圧検出位置と前記第 2 の電圧検出位置との電位差が所定の値以下であるか否かを判定することにより、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通の有無を検出するのがよい。

【0021】

さらに、好ましくは、前記第 1 の電圧検出位置と前記第 2 の電圧検出位置との電位差が所定の値以下であるか否かを判定することにより、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通の有無を検出し、前記抵抗体の直接的又は間接的な導通を検出した場合に、前記変数 L , L_x , V_1 , V_2 , A D 1, A D 2 の関係より、前記位置計算値を算出し、その算出した位置計算値が、前記長手方向について前記両抵抗体に設定される複数のスイッチ位置に応じて予め設定された複数の計算値区間のうちのいずれの計算値区間に属するかを判定することにより、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通位置が前記複数のスイッチ位置のいずれに対応するかを判定するのがよい。

【0022】

また、好ましくは、前記第 1 の電圧検出位置の電圧値と前記第 2 の電圧検出位置の電圧値とが、前記長手方向について前記両抵抗体に設定される複数のスイッチ位置に応じて前記第 1 の電圧検出位置及び前記第 2 の電圧検出位置ごとに予め設定された複数の電圧区間のうちのいずれの電圧区間に属するかを判定することにより、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通位置が前記複数のスイッチ位置のいずれのスイッチ位置内に対応するかを判定するのがよい。

【0023】

さらに、好ましくは、前記第 1 の電圧検出位置の電圧値 A D 1 から前記第 2 の電圧検出位置の電圧値 A D 2 を引き算した値 $A D 1 - A D 2$ が、予め設定された第 1 の基準値 V_{st} を上回っている場合には、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じていないと判定し、前記値 $A D 1 - A D 2$ が、前記第 1 の基準値 V_{st} 以下で、かつ予め設定された第 2 の基準値 V_{min} (ただし、 $V_{min} < V$

s t) 以上である場合には、前記抵抗体間の導通状況が、前記長手方向の 1 箇所
で前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じている単数導通状態にあると判
定し、前記値 $AD1 - AD2$ が、前記第 2 の基準値 V_{min} 未満である場合には
、前記抵抗体間の導通状況が、前記長手方向の複数箇所で前記抵抗体間の直接的
又は間接的な導通が生じている複数導通状態にあると判定するのがよい。

【0024】

また、好ましくは、前記値 $AD1 - AD2$ に基づいて前記抵抗体間の導通状況
が前記複数導通状態にあると判定した場合には、前記第 1 の電圧検出位置及び前
記第 2 の電圧検出位置の電圧値に基づいて、前記長手方向に対する前記抵抗体間
の直接的又は間接的な複数の導通位置を検出するのがよい。

【0025】

さらに、好ましくは、前記第 1 の電圧検出位置の電圧値 $AD1$ から前記第 2 の
電圧検出位置の電圧値 $AD2$ を引き算した値 $AD1 - AD2$ が、予め設定された
基準値 V_{min} 及び基準値 V_{st} (ただし、 $V_{st} > V_{min}$) の間にある場合
には、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じていると判定し、前記値 $AD1 - AD2$ が、前記基準値 V_{min} 及び前記基準値 V_{st} の間にない場合には
、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じていないと判定するのがよい。

【0026】

また、好ましくは、前記値 $AD1 - AD2$ に基づいて前記抵抗体間の導通状況
が前記複数導通状態にあると判定した場合には、前記第 1 の電圧検出位置の電圧
値と前記第 2 の電圧検出位置の電圧値とが、前記長手方向について前記両抵抗体
に設定される複数のスイッチ位置のうちの各スイッチ位置でどのような組み合わ
せ態様で前記導通が生じているかに応じて前記第 1 の電圧検出位置及び前記第 2
の電圧検出位置ごとに予め設定された複数の電圧区間のうちのいずれの電圧区間
に属するかを判定することにより、前記両抵抗体の前記複数のスイッチのうちの
いずれのスイッチ位置において前記導通が生じているかを判定するのがよい。

【0027】

さらに、好ましくは、前記第 1 の電圧検出位置の電圧値と前記第 2 の電圧検出
位置の電圧値とが、前記長手方向について前記両抵抗体に設定される複数のスイ

ツチ位置のうちの各スイッチ位置でどのような組み合わせ態様で前記導通が生じているかに応じて前記第1の電圧検出位置及び前記第2の電圧検出位置ごとに予め設定された複数の電圧区間のうちのいずれの電圧区間に属するかを判定することにより、前記両抵抗体の前記複数のスイッチのうちのいずれのスイッチ位置において前記導通が生じているかを判定するのがよい。

【0028】

また、好ましくは、前記処理部が、前記第1の電圧検出位置と前記第2の電圧検出位置との電位差が予め設定された第1の基準レベルを下回ったときに前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じたと判定し、その第1の基準レベルを下回った前記電圧差が前記第1の基準レベルよりも値の大きい予め設定された第2の基準レベルを上回ったときに前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が終了したと判定するのがよい。

【0029】

さらに、好ましくは、前記処理部が、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通の発生を検出した時点からその導通の終了を検出するまでの期間内において、前記第1の電圧検出位置及び前記第2の電圧検出位置の電圧値に基づいて、前記長手方向に対する前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通位置を検出するのがよい。

【0030】

また、好ましくは、前記処理部が、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通の発生を検出した時点からその導通の終了を検出するまでの前記期間内において、前記第1の電圧検出位置及び前記第2の電圧検出位置の電圧値に基づいた前記導通位置の検出を、1回、定期的に複数回、又は実質的に連続的に行うのがよい。

【0031】

さらに、好ましくは、前記処理部が、前記両抵抗体の前記長手方向に沿った長さを L とし、前記両抵抗体の一方側端部から前記導通位置までの距離を L_x とし、前記第1の抵抗体の前記一方側端部の電圧値を V_1 とし、前記第2の抵抗体の前記他方側端部の電圧値を V_2 とし、前記第1の電圧検出位置の電圧値を AD_1 とし、前記第2の電圧検出位置の電圧値を AD_2 とした場合に、これらの変数 L

、 L_x 、 V_1 、 V_2 、 AD_1 、 AD_2 の関係より、前記導通位置を特定するための距離 L_x に応じて変化する所定の位置計算値を算出するのがよい。

【0032】

また、好ましくは、前記処理部が、前記抗体間の直接的又は間接的な導通の発生を検出した時点からその導通の終了を検出するまでの期間内において、前記第1の電圧検出位置の電圧値から前記第2の電圧検出位置の電圧値を引き算した値が、前記第1の基準レベル以下で、かつ前記第1の基準レベルよりも小さい予め設定された第3の基準レベル以上である場合には、前記抗体間の導通状況が、前記長手方向の1箇所で前記抗体間の直接的又は間接的な導通が生じている単数導通状態にあると判定し、前記値が、前記第3の基準レベル未満である場合には、前記抗体間の導通状況が、前記長手方向の複数箇所で前記抗体間の直接的又は間接的な導通が生じている複数導通状態にあると判定するのがよい。

【0033】

さらに、好ましくは、前記処理部が、前記値に基づいて前記抗体間の導通状況が前記複数導通状態にあると判定した場合には、前記第1の電圧検出位置及び前記第2の電圧検出位置の電圧値に基づいて、前記長手方向に対する前記抗体間の直接的又は間接的な複数の導通位置を検出するのがよい。

【0034】

また、好ましくは、前記処理部が、前記値に基づいて前記抗体間の導通状況が前記複数導通状態にあると判定した場合には、前記第1の電圧検出位置の電圧値と前記第2の電圧検出位置の電圧値とが、前記長手方向について前記両抗体に設定される複数のスイッチ位置のうちの各スイッチ位置でどのような組み合わせ態様で前記導通が生じているかに応じて前記第1の電圧検出位置及び前記第2の電圧検出位置ごとに予め設定された複数の電圧区間のうちのいずれの電圧区間に属するかを判定することにより、前記両抗体の前記複数のスイッチのうちのいずれのスイッチ位置において前記導通が生じているかを判定するのがよい。

【0035】

さらに、好ましくは、前記第1の電圧検出位置と前記第2の電圧検出位置との電位差が予め設定された第1の基準レベルを下回ったときに前記抗体間の直接

的又は間接的な導通が生じたと判定し、その第1の基準レベルを下回った前記電圧差が前記第1の基準レベルよりも値の大きい予め設定された第2の基準レベルを上回ったときに前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が終了したと判定するのがよい。

【0036】

また、好ましくは、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通の発生を検出した時点からその導通の終了を検出するまでの期間内において、前記第1の電圧検出位置及び前記第2の電圧検出位置の電圧値に基づいて、前記長手方向に対する前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通位置を検出するのがよい。

【0037】

さらに、好ましくは、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通の発生を検出した時点からその導通の終了を検出するまでの前記期間内において、前記第1の電圧検出位置及び前記第2の電圧検出位置の電圧値に基づいた前記導通位置の検出を、1回、定期的に複数回、又は実質的に連続的に行うのがよい。

【0038】

また、好ましくは、前記両抵抗体の前記長手方向に沿った長さを L とし、前記両抵抗体の一方側端部から前記導通位置までの距離を L_x とし、前記第1の抵抗体の前記一方側端部の電圧値を V_1 とし、前記第2の抵抗体の前記他方側端部の電圧値を V_2 とし、前記第1の電圧検出位置の電圧値を AD_1 とし、前記第2の電圧検出位置の電圧値を AD_2 とした場合に、これらの変数 L 、 L_x 、 V_1 、 V_2 、 AD_1 、 AD_2 の関係より、前記導通位置を特定するための距離 L_x に応じて変化する所定の位置計算値を算出するのがよい。

【0039】

さらに、好ましくは、前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通の発生を検出した時点からその導通の終了を検出するまでの期間内において、前記第1の電圧検出位置の電圧値から前記第2の電圧検出位置の電圧値を引き算した値が、前記第1の基準レベル以下で、かつ前記第1の基準レベルよりも小さい予め設定された第3の基準レベル以上である場合には、前記抵抗体間の導通状況が、前記長手方向の1箇所であって前記抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じている単数導通状態

にあると判定し、前記値が、前記第 3 の基準レベル未満である場合には、前記抗体間の導通状況が、前記長手方向の複数箇所での前記抗体間の直接的又は間接的な導通が生じている複数導通状態にあると判定するのがよい。

【0 0 4 0】

また、好ましくは、前記値に基づいて前記抗体間の導通状況が前記複数導通状態にあると判定した場合には、前記第 1 の電圧検出位置及び前記第 2 の電圧検出位置の電圧値に基づいて、前記長手方向に対する前記抗体間の直接的又は間接的な複数の導通位置を検出するのがよい。

【0 0 4 1】

さらに、好ましくは、前記値に基づいて前記抗体間の導通状況が前記複数導通状態にあると判定した場合には、前記第 1 の電圧検出位置の電圧値と前記第 2 の電圧検出位置の電圧値とが、前記長手方向について前記両抗体に設定される複数のスイッチ位置のうちの各スイッチ位置でどのような組み合わせ態様で前記導通が生じているかに応じて前記第 1 の電圧検出位置及び前記第 2 の電圧検出位置ごとに予め設定された複数の電圧区間のうちのいずれの電圧区間に属するかを判定することにより、前記両抗体の前記複数のスイッチのうちのいずれのスイッチ位置において前記導通が生じているかを判定するのがよい。

【0 0 4 2】

【発明の実施の形態】

< 第 1 実施形態 >

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る入力受付装置の構成を模式的に示す図である。この入力受付装置は、略平行に対向配置された同一長さ L の第 1 及び第 2 の抗体 1, 3 と、その抗体 1, 3 間に導通可能に設けられた複数のスイッチ素子 5 と、処理部 7 とを備えて構成されており、処理部 7 が、入力される信号に基づいて各スイッチ素子 5 の導通状況を判定することにより、スイッチ素子 5 を介した操作入力が受け付けられる。

【0 0 4 3】

両抗体 1, 3 は、一方向に長く延びた形態（例えば、線状の形態）を有し、単位長さ当たり一定の同一抵抗値を有している。抗体 1 の一方側端部 1 a は、

配線 11 を介して図示しない電源回路に接続され、所定の定電圧 V_1 （第 1 の定電圧）が印加される。抵抗体 1 の他方側端部 1b は、第 1 の電圧検出位置として設定され、配線 13 を介して処理部 7 に接続され、その他方側端部 1b の電圧値 AD_1 が処理部 7 によって検出される。抵抗体 1 の一方側端部 1a と同方向の端部である抵抗体 3 の一方側端部 3a が、第 2 の電圧検出位置として設定され、配線 15 を介して処理部 7 に接続され、その一方側端部 3a の電圧値 AD_2 が処理部 7 によって検出される。抵抗体 3 の他方側端部 3b は、配線 17 を介してグラウンドに接続される。なお、本実施形態では、抵抗体 3 の他方側端部 3b をグラウンドに接続するようにしたが、この他方側端部に、抵抗体 1 の一方側端部 1a に印加する定電圧 V_1 よりも低い定電圧（第 2 の定電圧） V_2 を印加するようにしてもよい。

【0044】

複数のスイッチ素子 5 は、抵抗体 1, 3 の長手方向に配列されている。そして、各スイッチ素子 5 は、両抵抗体 1, 3 に掛け渡されるようにして設けられており、押圧操作されると、抵抗体 1, 3 に電氣的に接触して抵抗体 1, 3 間を電氣的に導通させ、押圧操作が解除されるのに伴って抵抗体 1, 3 から離反するようになっている。すなわち、各スイッチ素子 5 に対して押圧操作が行われている間だけ、その押圧操作が行われているスイッチ素子 5 に対応する抵抗体 1, 3 の部分がそのスイッチ素子 5 を介して間接的に導通するようになっている。

【0045】

このため、いずれのスイッチ素子 5 も押圧操作されていない（オンされていない）場合には、抵抗体 1, 3 間は電氣的に遮断されている。このとき、抵抗体 1 の他方側端部 1b の電圧値 AD_1 は、定電圧 V_1 と等しくなっており、抵抗体 3 の一方側端部 3a の抵抗値 AD_2 は、グラウンドレベルになっている。そして、いずれかのスイッチ素子 5 が押圧操作された場合には、そのスイッチ素子 5 を介して抵抗体 1, 3 間が導通し、その押圧操作されたスイッチ素子 5 の位置に応じて、電圧値 AD_1 , AD_2 の値が変化する。

【0046】

そこで、本実施形態では、各スイッチ素子 5 を抵抗体 1, 3 上の予め決められ

た位置に設置することにより、電圧値AD1、AD2の変化状況に基づいて、各スイッチ素子5の操作の有無、及びいずれのスイッチ素子5が操作されたかを判定するようになっている。例えば、スイッチ素子5A、5B、5Cの抵抗体1、3の一方側端部1a、3aからの距離は、L1、L2、L3に設定されている。

【0047】

ここで、本実施形態では、抵抗体1の一方側端部1aに定電圧V1を印加し、抵抗体3の他方側端部3bをグランドに接続した状態で、抵抗体1の他方側端部1b及び抵抗体3の一方側端部3aの電圧値AD1、AD2を検出する構成であるため、スイッチ素子5が操作されて抵抗体1、3間がスイッチ素子5を介して導通した際に、抵抗体1の一方側端部1aからそのスイッチ素子5までの部分にかかる分圧、及び抵抗体3のそのスイッチ素子5から他方側端部3bまでの部分にかかる分圧等を、抵抗体1、3間のスイッチ素子5を介した接触抵抗の影響を受けずに正確に把握できるようになっている。

【0048】

なお、本実施形態では、複数のスイッチ素子5を設け、そのスイッチ素子5が押圧操作された場合に、そのスイッチ素子5が抵抗体1、3に導通し、これによって抵抗体1、3間がスイッチ素子5を介して間接的に導通する構成としたが、変形例として、スイッチ素子5を設けず、例えば、抵抗体1、3間の間隔を狭める方向に押圧操作を加えるようにし、その押圧操作が与えられた一方の抵抗体1、3が他方の抵抗体1、3に近接する方向に局所的に弾性変形して他方の抵抗体1、3に局所的に接触し、抵抗体1、3間が局所的に直接的に導通するようにしてもよい。この場合も、押圧操作の解除に伴って、一方の抵抗体1、3が他方の抵抗体1、3から離反するように元の形状に自立的に復帰し、抵抗体1、3間の導通が解除される。

【0049】

処理部7は、抵抗体1の一方側端部1aの電圧値AD1及び抵抗体3の他方側端部3bの電圧値AD2を検出するための電圧検出機能と、その検出した電圧値AD1、AD2に基づいて各スイッチ素子5の操作状態を判定するための判定処理機能と、その判定結果を外部に出力するための出力機能とを備えている。この

処理部 7 の具体的構成としては、種々の構成が考えられるが、例えば、電圧検出を行うアナログ検出素子及び演算判定素子等を組み合わせて構成してもよいし、カスタム化された IC を用いて構成してもよいし、電圧信号の入力を受け付けるアナログ入力ポートを有する汎用マイコンを用いて構成してもよい。

【0050】

なお、電圧値 AD1、AD2 の検出に関係する回路には、使用環境に応じて、電磁ノイズ対策回路、静電気対策回路を設けるのが望ましい。

【0051】

図 2 は抵抗体 1、3 間の導通が生じた際の回路構成を模式的に示す図であり、抵抗体 1、3 の一方側端部 1a、3a からの距離が L_x の位置にあるスイッチ素子 5 が押圧操作されて抵抗体 1、3 間の導通が生じた状態に対応している。図 2 中の R_1 は抵抗体 1、3 の一方側端部 1a、3a から距離 L_x の位置までの部分の抵抗値を示し、 R_2 は抵抗体 1、3 の距離 L_x の位置から他方側端部 1b、3b までの部分の抵抗値を示し、 R_c はスイッチ素子 5 を介した抵抗体 1、3 間の接触抵抗値を示している。なお、一般の場合、電圧値検出のための処理部 7 等へ入力インピーダンスは十分大きく設定されるため、以下の議論において配線 13、15 を介して処理部 7 に流れる電流は無視している。

【0052】

この導通状態において、抵抗体 3 の他方側端部 3b の電圧値を V_2 とすると、変数 L 、 L_x 、 R_1 、 R_2 、 V_1 、 V_2 、AD1、AD2 の間には、一例として、

【0053】

【数 1】

$$L_x : L = R_1 : (R_1 + R_2) = (V_1 - AD1) : (V_1 - AD1 + AD2 - V_2) \cdots (1)$$

【0054】

のような関係があり、この関係を用いて、操作されているスイッチ素子 5 を特定することができる。なお、本実施形態では、抵抗体 3 の他方側端部 3b をグラウンドに接続したため、電圧値 V_2 は 0 となっている。

【0055】

例えば、前記式(1)より、 $V_2 = 0$ として、

【0056】

【数2】

$$\frac{L_x}{L} = \frac{(V_1 - AD_1)}{(V_1 - AD_1 + AD_2)} \quad \dots (2)$$

【0057】

の関係式が得られ、この関係式を用いて、既知の値 V_1 及び測定値 AD_1 、 AD_2 から L_x/L の値(位置算出値)を算出し、その算出値に基づいて操作されているスイッチ素子5を特定するようにしてもよい。

【0058】

なお、上記式(1)、(2)は、一例に過ぎず、既知の値 V_1 及び測定値 AD_1 、 AD_2 を用いてスイッチ素子5を特定可能な関係式としては、種々のものが考えられる。例えば、他の例としては、 $V_2 = 0$ として、

【0059】

【数3】

$$\frac{L_x}{L - L_x} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{(V_1 - AD_1)}{AD_2} \quad \dots (3)$$

【0060】

があり、この関係式を用いて、 $L_x/(L - L_x)$ の値(位置算出値)を算出し、その算出値に基づいて操作されているスイッチ素子5の位置を特定するようにしてもよい。

【0061】

また、電圧値 V_1 、 AD_1 、 AD_2 と抵抗値 R_1 、 R_2 、 R_c との間には、

【0062】

【数4】

$$AD_1 - AD_2 = \frac{R_c}{R_1 + R_2 + R_c} * V_1 \quad \dots (4)$$

【0063】

のような関係がある（なお、式（４）において「*」は乗算記号である（以下、同様））。このため、電圧値AD1，AD2の差に基づいて、スイッチ素子5が安定接触状態となっているか否かを判定することができる。

【0064】

すなわち、接触抵抗値Rcは、スイッチ素子5への押圧力又は押圧量等に応じて図3のグラフのように変化し、一定値（Fst）以上の押圧力等が与えられると安定接触状態（図3のハッチング領域）となる。そこで、安定接触状態と判断できる接触抵抗値Rcの上限値をRcstとし、また、接触抵抗値RcがRcstとなるときのAD1－AD2の値をVst（本発明に係る所定の値、第1の基準値）とすると、前記式（４）は、

【0065】

【数5】

$$AD1-AD2 = \frac{V1 * (Rcst)}{(R1+R2+Rcst)} = Vcst \quad \dots (5)$$

【0066】

となる。これより、AD1－AD2の値が、

【0067】

【数6】

$$AD1-AD2 \leq Vst \quad \dots (6)$$

【0068】

の関係を満たせば、スイッチ素子5が安定接触状態にあると判断できる。なお、図3中の値Rminについては、後述の第3実施形態で説明する。

【0069】

次に、図4に基づいて、処理部7のスイッチ位置の検出動作について説明する。まずステップS1で、電圧値AD1，AD2の検出が行われる。続くステップS2で、AD1－AD2の値がVst以下であるか否か、すなわちいずれかのスイッチ素子5が操作されて安定接触状態となっているか否かが判定され、これによっていずれかのスイッチ素子5が操作（オン）されたか否かが判定される。そ

して、いずれかのスイッチ素子 5 が操作されたと判断された場合にはステップ S 3 に進む一方、いずれのスイッチ素子 5 も操作されていないと判断された場合にはステップ S 1 に戻り、いずれかのスイッチ素子 5 が操作されるまでステップ S 1, S 2 の処理が繰り返される。

【0 0 7 0】

ここで、ステップ S 2 において、スイッチ素子 5 の操作が検出されなかった場合には、スイッチ操作なしを示す信号を外部機器に出力するようにしてもよい。

【0 0 7 1】

ステップ S 3 では、前記式 (2) により、検出した電圧値 A D 1, A D 2 と予め処理部 7 に登録された既知の電圧値 V 1 とに基づいて、 L_x / L の値が算出される。

【0 0 7 2】

続くステップ S 4 では、その算出した位置計算値 L_x / L に基づいて、いずれのスイッチ素子 5 が操作されたのかが特定され、特定したスイッチ素子 5 に対応する信号が外部機器に出力される。より詳細には、処理部 7 には、図 5 に示すようなスイッチ位置判定用テーブル T 1 が予め登録されている。そのテーブル T 1 には、複数のスイッチ素子 5 に一対一に対応する複数の計算値区間 Q 1 が位置計算値 L_x / L の取り得る値に応じて設定されている。その各計算値区間 Q 1 は、所定の下限值 (A 1, A 2, A 3 . . .) 及び上限値 (B 1, B 2, B 3 . . .) によって規定されており、電磁ノイズの影響、製造バラツキ等による電圧値 A D 1, A D 2 のバラツキ等を考慮して誤検出が起らないように所定の幅を持たせて設定するのが好ましい。なお、各計算値区間 Q 1 は、理論的な計算結果に基づいて設定してもよく、実際に各操作スイッチ 5 を操作して試験して得られる測定値に基づいて設定してもよい。

【0 0 7 3】

そして、ステップ S 3 で算出された位置計算値 L_x / L が、その複数の計算区間 Q 1 のうちのいずれに属するかを判定することにより、いずれのスイッチ素子 5 が操作されたかが判定されるようになっていく。このステップ S 4 において、特定されたスイッチ素子 5 が操作された (オンされた) ことを示す信号を外部機

器に出力するようにしてもよい。

【0 0 7 4】

ステップ S 4 での処理が終了すると、再びステップ S 1 に戻り、ステップ S 1 ～ S 4 が繰り返されることにより、スイッチ素子 5 の操作検出が行われる。

【0 0 7 5】

なお、上述の処理のステップ S 3，S 4 では、前記式 (2) の関係に基づいてスイッチ位置の検出を行うようにしたが、前記式 (2) 以外の関係式、例えば前記式 (3) を用いてスイッチ位置の検出を行うようにしてもよい。

【0 0 7 6】

また、電磁ノイズ、チャタリング等の影響による誤動作を防止するため、ソフト的なフィルタ処理として、ステップ S 1 等の電圧値 A D 1，A D 2 の検出の際には、電圧値 A D 1，A D 2 の平均化処理を行うようにしてもよく、あるいは、ステップ S 1 からステップ S 4 にかけてのスイッチ位置検出のための処理を複数回行い、その各回で検出したスイッチ位置が一致した場合に、スイッチ位置の検出結果を確定的なものとして外部機器に出力するようにしてもよい。このソフト的なフィルタ処理は、後述の第 2 ないし第 8 実施形態にも適用してもよい。

【0 0 7 7】

以上のように、本実施形態によれば、スイッチ素子 5 が操作されて抵抗体 1，3 間がスイッチ素子 5 を介して導通した際に、抵抗体 1 の一方側端部 1 a からそのスイッチ素子 5 までの部分にかかる分圧、及び抵抗体 3 のそのスイッチ素子 5 から他方側端部 3 b までの部分にかかる分圧等を、抵抗体 1，3 間のスイッチ素子 5 を介した接触抵抗の影響を受けずに正確で把握できるため、いずれのスイッチ素子 5 が操作されたかを正確に特定することができる。

【0 0 7 8】

また、操作されたスイッチ素子 5 を特定するための所定の位置計算値（例えば、 L_x/L ）を、変数 L ， L_x ， V_1 ， $A D 1$ ， $A D 2$ の関係より容易に算出することができる。

【0 0 7 9】

さらに、 $A D 1 - A D 2$ の値が V_{st} 以下であるか否かを判定することにより

、スイッチ素子 5 が操作されたか否かを高い信頼性で容易に判定することができる。

【0 0 8 0】

また、AD 1 - AD 2 の値に基づいてスイッチ素子 5 が操作されたと判定された場合にのみ、変数 L, L x, V d, AD 1, AD 2 の関係より、操作されたスイッチ素子 5 を特定するための所定の位置計算値が算出され、操作されたスイッチ素子 5 の特定が行われるため、操作が不十分である等の要因によりスイッチ素子 5 が安定接触状態にない状態で、操作されたスイッチ素子 5 の特定が行われるのを防止することができ、入力受付の信頼性の向上が図れる。

【0 0 8 1】

<第 2 実施形態>

図 6 は、本発明の第 2 実施形態に係る入力受付装置の入力受付処理のフローチャートである。本実施形態に係る入力受付装置が前述の第 1 実施形態に係る入力受付装置と実質的に異なる点は、処理部 7 の処理内容が異なるのみであり、互に対応する部分には同一の参照符号を付して説明を省略する。

【0 0 8 2】

本実施形態では、図 6 に示すように、処理部 7 によって、まず電圧値 AD 1, AD 2 の検出が行われ（ステップ S 1）、その検出結果に基づいて各スイッチ素子 5 の操作の有無が検出されて、その検出結果が外部機器に出力される（ステップ S 1 1）。

【0 0 8 3】

ステップ S 1 1 の処理をより詳細に説明すると、処理部 7 には、図 7 に示すようなスイッチ位置判定用テーブル T 2 が予め登録されている。そのテーブル T 2 には、各スイッチ素子 5 が単独で操作されたときに電圧値 AD 1, AD 2 が取得する値の範囲を規定する 2 個の電圧値区間 Q 2, Q 3 からなるセット U 1 が、スイッチ素子 5 ごとに対応付けられて設定されている。その各電圧値区間 Q 2, Q 3 は、所定の下限値（C 1, C 2, C 3 . . . ）、（E 1, E 2, E 3 . . . ）及び上限値（D 1, D 2, D 3 . . . ）、（F 1, F 2, F 3 . . . ）によって規定されており、電磁ノイズの影響、製造バラツキ等による電圧値 AD 1, AD

2 のバラツキ等を考慮して誤検出が起こらないように所定の幅を持たせて設定するのが好ましい。なお、各電圧値区間 Q 2, Q 3 は、理論的な計算結果に基づいて設定してもよく、実際に各操作スイッチ 5 を操作して試験して得られる測定値に基づいて設定してもよい。

【0084】

そして、ステップ S 1 で検出された電圧値 A D 1, A D 2 が、複数のセット U 1 のうちのいずれのセット U 1 の電圧値区間 Q 2, Q 3 内に属するかを判定することにより、スイッチ素子 5 の操作の有無、及びいずれのスイッチ素子 5 が操作されたかが検出される。より詳細には、検出された電圧値 A D 1, A D 2 が複数のセット U 1 のうちの同一のセット U 1 の電圧値区間 Q 2, Q 3 内に属している場合（例えば、 $C 1 < A D 1 < D 1$ であり、かつ $E 1 < A D 2 < F 1$ である場合）にのみ、スイッチ操作ありと判定されて、そのセット U 1 に対応するスイッチ素子 5 が操作されたことを示す信号が外部機器に出力される。それ以外の場合、すなわち、電圧値 A D 1, A D 2 が互いに異なるセット U 1 の電圧値区間 Q 2, Q 3 内に属している場合や、電圧値 A D 1, A D 2 のいずれか一方又は両方がいずれのセット U 1 の電圧値区間 Q 2, Q 3 内にも属していない場合には、スイッチ操作なしを示す信号が外部機器に出力される。

【0085】

本実施形態でも、このステップ S 1, S 1 1 を繰り返すことにより、スイッチ素子 5 の操作状態が検出される。

【0086】

以上のように、本実施形態では、検出した電圧値 A D 1, A D 2 がいずれのセット U 1 の電圧値区間 Q 2, Q 3 内に属するかを判定するという簡単な判定処理だけで、スイッチ操作の有無及びいずれのスイッチ素子 5 が操作されたかを容易に検出することができる。

【0087】

<第3実施形態>

図 8 は、本発明の第 3 実施形態に係る入力受付装置の入力受付処理のフローチャートである。本実施形態に係る入力受付装置が前述の第 1 実施形態に係る入力

受付装置と実質的に異なる点は、処理部 7 の処理内容が一部異なるのみであり、互いに対応する部分には同一の参照符号を付して説明を省略する。

【0088】

本実施形態では、複数のスイッチ素子 5 が同時に操作された場合（以後、「複数操作状態（複数導通状態）」という）を排除して、1 個のスイッチ素子 5 が操作された場合（以後、「単数操作状態（単数導通状態）」のみについて入力を受け付けを行うようになっている。そこで、処理部 7 の具体的処理内容を説明する前に、複数導通状態と単数導通状態との判定原理について説明する。

【0089】

まず、前述の図 3 に示すように、安定接触状態となる接触抵抗値 R_c の値よりも小さな値である基準抵抗値 R_{min} （ここで、 $R_{min} < R_{cst}$ ）を導入し、接触抵抗値 R_c が仮にその基準抵抗値 R_{min} となるときの $AD1-AD2$ の値を V_{min} とすると、前記式（4）より、その V_{min} は、

【0090】

【数 7】

$$AD1-AD2 = \frac{V1 * (R_{min})}{(R1+R2+R_{min})} = V_{min} \quad \dots (7)$$

【0091】

と与えられる。本実施形態では、この値 V_{min} （第 2 の基準値）を用いて、複数操作状態か単数操作状態かを判定している。より詳細には以下のような原理に基づいている。

【0092】

図 9 は単数操作状態における抵抗体 1, 3 の回路構成を模式的に示す図であり、図 10 は図 9 の回路上の各ポイントの電圧値を示す図であり、図 11 は 2 個のスイッチ素子 5 が同時に操作された複数操作状態における抵抗体 1, 3 の回路構成を模式的に示す図であり、図 12 は図 11 の回路上の各ポイントの電圧値を示す図である。図 9 及び図 11 において、 $R1 \sim R4$ は抵抗体 1, 3 の対応する各部分の分割抵抗値である。図 12 では、簡単のため、接触抵抗値 R_c が分割抵抗値 $R3$ よりも小さい場合について示している。

【0093】

このように、複数操作状態が生じた際、 $R_c < R_3$ となっている場合には、図 12 に示されるように、 $AD_1 - AD_2 < 0$ となるため、複数導通状態が生じていることを容易に判定することができる。なお、単数操作状態では、図 10 に示されるように、 $AD_1 - AD_2 > 0$ となる。

【0094】

また、複数操作状態が生じた際に、 $R_c \geq R_3$ となっている場合には、 $AD_1 - AD_2 \geq 0$ となるが、複数操作状態における $AD_1 - AD_2$ の値は、単数操作状態における $AD_1 - AD_2$ の値よりも小さくなるため、上記の基準値 V_{min} を適切に設定することにより、 $AD_1 - AD_2$ の値と基準値 V_{min} との大小関係により、基準単数操作状態と複数操作状態とを判定できる。すなわち、 $AD_1 - AD_2$ が、基準値 V_{min} 未満である場合には、複数操作状態であると判断できる。

【0095】

なお、スイッチ素子 5 に対する操作の有無は、前述の第 1 実施形態の場合と同様に、 $AD_1 - AD_2$ の値と基準値 V_{st} との大小関係より判定できる。

【0096】

そこで、本実施形態に係る処理部 7 の入力受付処理では、図 8 に示すように、前述の図 4 のステップ S 2 の代わりにステップ S 12 の処理が行われるようになっている。なお、ステップ S 12 以外の処理内容は、前述の図 4 の処理内容と同一であるため、説明を省略する。

【0097】

ステップ S 12 では、ステップ S 1 で検出された電圧値 AD_1 、 AD_2 の引き算値 ($AD_1 - AD_2$) が、基準値 V_{min} 以上、かつ基準値 V_{st} 以下の範囲内にあるか否かが判断され、その範囲内にある場合にはスイッチ操作ありと判断されてステップ S 3 に進む一方、その範囲内にはない場合にはスイッチ操作なしと判断されてステップ S 1 に戻るようになっている。

【0098】

これによって、本実施形態によれば、複数のスイッチ素子 5 が操作されている

のにかかわらず、1個のスイッチ素子5が操作されているものと誤判断されて、操作されているスイッチ素子5の特定が誤って行われてしまうのを防止することができる。

【0099】

<第4実施形態>

図13は、本発明の第4実施形態に係る入力受付装置の入力受付処理のフローチャートである。本実施形態に係る入力受付装置が前述の第1実施形態に係る入力受付装置と実質的に異なる点は、処理部7の処理内容が一部異なるのみであり、互いに対応する部分には同一の参照符号を付して説明を省略する。

【0100】

本実施形態では、複数導通状態において操作されているスイッチ素子5を特定するために、図13に示すように、前述の図4のステップS2とステップS3との間に新たなステップS13が挿入されるとともに、それに伴ってステップS14がさらに追加されている。これによって、スイッチ操作の有無の判定、単数操作状態における操作されているスイッチ素子5の特定、及び複数操作状態における操作されている各スイッチ素子5の特定が可能となっている。

【0101】

ステップS2でスイッチ操作ありと判定された場合には、ステップS13に進み、AD1-AD2の値が基準値Vmin以下であるかが判断されることにより、スイッチ素子5の操作状態が単数操作状態及び複数操作状態のいずれになっているかが判断され、単数操作状態と判断された場合にはステップS3に進み前述の場合と同様な処理が行われて操作が行われているスイッチ素子5の特定等が行われる一方、複数操作状態と判断された場合にはステップS14に進む。

【0102】

ステップS14では、ステップS1で検出された電圧値AD1、AD2に基づいて下記の原理により、いずれの複数個のスイッチ素子5が操作されているかが判定されて、その検出結果が外部機器に出力され、ステップS1に戻る。

【0103】

ステップS14の処理をより詳細に説明すると、処理部7には、図14に示す

ようなスイッチ位置判定用テーブル T 3 が予め登録されている。そのテーブル T 3 には、複数個のスイッチ素子 5 が同時に操作されたときに電圧値 A D 1, A D 2 が取り得る値の範囲を規定する 2 個の電圧値区間 Q 4, Q 5 からなるセット U 2 が、操作される複数個のスイッチ素子 5 の組み合わせ態様の種類の数だけ設定され、その各組み合わせ態様に対応付けられている。その各電圧値区間 Q 4, Q 5 は、所定の下限值 ($\alpha 1, \alpha 2, \alpha 3 \dots$), ($\gamma 1, \gamma 2, \gamma 3 \dots$) 及び上限値 ($\beta 1, \beta 2, \beta 3 \dots$), ($\delta 1, \delta 2, \delta 3 \dots$) によって規定されており、電磁ノイズの影響、製造バラツキ等による電圧値 A D 1, A D 2 のバラツキ等を考慮して誤検出が起こらないように所定の幅を持たせて設定するのが好ましい。なお、各電圧値区間 Q 4, Q 5 は、理論的な計算結果に基づいて設定してもよく、実際に各操作スイッチ 5 を操作して試験して得られる測定値に基づいて設定してもよい。

【0104】

例えば、前述の図 11 で示されるように、2 個のスイッチ素子 5 が同時に操作され、2 箇所抵抗 1, 3 間の導通が生じている場合には、電圧値 A D 1, A D 2 の値は、下記の式 (8), (9) によって一義的に決定される。

【0105】

【数 8】

$$AD1 = \frac{V1 * R4}{(R1 + R4 + \frac{R3 + Rc}{2})} + \frac{\Omega * Rc}{(R3 + Rc)} \quad \dots (8)$$

$$AD2 = \frac{V1 * R4}{(R1 + R4 + \frac{R3 + Rc}{2})} + \frac{\Omega * R3}{(R3 + Rc)} \quad \dots (9)$$

ただし、 Ω は下記の通りである。

$$\Omega = \frac{V1 * (R4 + \frac{R3 + Rc}{2})}{(R1 + R4 + \frac{R3 + Rc}{2})} - \frac{V1 * R4}{(R1 + R4 + \frac{R3 + Rc}{2})}$$

【0106】

すなわち、抵抗体 1, 3 の一方側端部 1 a, 3 a から各スイッチ素子 5 までの距離は既知であるため、接触抵抗値 Rc の値を予め予測しておくことにより、検出した電圧値 $AD1$, $AD2$ の値より、複数のスイッチ素子 5 のうちの 2 個のスイッチ素子 5 がどのような組み合わせ態様で操作されたかを判定できるようになっている。よって、上記式 (8), (9) を用いることによっても、上記の各セット $U2$ の電圧値区間 $Q4$, $Q5$ を設定することができる。

【0107】

3 個以上のスイッチ素子 5 が同時に操作された場合についても、同様な考え方で、電圧値 $AD1$, $AD2$ より操作されたスイッチ素子 5 を判定できる。

【0108】

このステップ $S14$ における実際の判定処理では、ステップ $S1$ で検出された電圧値 $AD1$, $AD2$ が、複数のセット $U2$ のうちのいずれのセット $U2$ の電圧値区間 $Q4$, $Q5$ 内に属するを判定することにより、複数個のスイッチ素子 5 が

どのような組み合わせ態様で操作されたかが検出される。より詳細には、検出された電圧値 $AD1$ 、 $AD2$ が複数のセット $U2$ のうちの同一のセット $U2$ の電圧値区間 $Q4$ 、 $Q5$ 内に属している場合（例えば、 $\alpha 1 < AD1 < \beta 1$ であり、かつ $\gamma 1 < AD2 < \delta 1$ である場合）にのみ、そのセット $U2$ に対応する組み合わせ態様で複数個のスイッチ素子 5 が操作されたことを示す信号が外部機器に出力される。それ以外の場合、すなわち、電圧値 $AD1$ 、 $AD2$ が互いに異なるセット $U2$ の電圧値区間 $Q4$ 、 $Q5$ 内に属している場合や、電圧値 $AD1$ 、 $AD2$ のいずれか一方又は両方がいずれのセット $U2$ の電圧値区間 $Q4$ 、 $Q5$ 内にも属していない場合には、スイッチ操作なしを示す信号が外部機器に出力される。

【0109】

本実施形態でも、図 13 に示す各ステップの処理をその流れに従って繰り返すことにより、スイッチ素子 5 の操作状態が検出される。

【0110】

以上のように、本実施形態によれば、上述の第 1 実施形態と同様な効果が得られるとともに、複数個のスイッチ素子 5 が同時に操作された場合にも、検出した電圧値 $AD1$ 、 $AD2$ に基づいていずれのスイッチ素子 5 が操作されたかを判定することができ、多様な操作入力を受け付けることができる。

【0111】

また、 $AD1-AD2$ の値に基づいて、ステップ $S13$ にてスイッチ素子 5 の操作状態が単数操作状態又は複数操作状態のいずれであるかを判定してから、単数操作状態と複数操作状態との場合に分けて、操作されたスイッチ素子 5 の判定を行う構成であるため、操作されたスイッチ素子 5 の判定を正確に行うことができる。

【0112】

<第 5 実施形態>

図 15 は、本発明の第 5 実施形態に係る入力受付装置の入力受付処理のフローチャートである。本実施形態に係る入力受付装置が前述の第 1 実施形態に係る入力受付装置と実質的に異なる点は、処理部 7 の処理内容が異なるのみであり、互に対応する部分には同一の参照符号を付して説明を省略する。

【0113】

本実施形態では、図15に示すように、処理部7によって、まず電圧値AD1、AD2の検出が行われ（ステップS1）、その検出結果に基づいて各スイッチ素子5の操作の有無が検出されて、その検出結果が外部機器に出力される（ステップS15）。

【0114】

ステップS15の処理をより詳細に説明すると、処理部7には、前述の図7及び図14のスイッチ位置判定用テーブルT2、T3が予め登録されており、そのテーブルT2、T3を用いて、いずれのスイッチ素子5が操作されているかが判定される。

【0115】

具体的には、ステップS1で検出された電圧値AD1、AD2が、テーブルT2、T3の複数のセットU1、U2のうちのいずれのセットU1、U2の電圧値区間Q2、Q3及びQ4、Q5内に属するかを判定することにより、各スイッチ素子5についての操作の有無が判定され、その判定結果が外部機器に出力される。

【0116】

すなわち、検出された電圧値AD1、AD2がテーブルT2の複数のセットU1のうちの同一のセットU1の電圧値区間Q2、Q3内に属している場合（例えば、 $C1 < AD1 < D1$ であり、かつ $E1 < AD2 < F1$ である場合）には、そのセットU1に対応する1個のスイッチ素子5が操作されていると判定される。

【0117】

また、電圧値AD1、AD2がテーブルT3の複数のセットU2のうちの同一のセットU2の電圧値区間Q4、Q5内に属している場合（例えば、 $\alpha 1 < AD1 < \beta 1$ であり、かつ $\gamma 1 < AD2 < \delta 1$ である場合）には、そのセットU2に対応する組み合わせ態様で複数個のスイッチ素子5が操作されていると判定される。

【0118】

それ以外の場合、すなわち電圧値AD1、AD2が互いに異なるセットU1、

U 2 の電圧値区間 Q 2, Q 3 及び Q 4, Q 5 内に属している場合や、電圧値 A D 1, A D 2 のいずれか一方又は両方がいずれのセット U 1, U 2 の電圧値区間 Q 2, A 3 及び Q 4, Q 5 内にも属していない場合には、スイッチ操作なしと判定される。

【0119】

本実施形態でも、このステップ S 1, S 15 を繰り返すことにより、スイッチ素子 5 の操作状態が検出される。

【0120】

以上のように、本実施形態では、検出した電圧値 A D 1, A D 2 がいずれのセット U 1, U 2 の電圧値区間 Q 2, Q 3 及び Q 4, Q 5 内に属するかを判定するという簡単な判定処理だけで、スイッチ操作の有無、及びいずれの 1 又は複数個のスイッチ素子 5 が操作されたかを容易に検出することができる。

【0121】

<第 6 実施形態>

図 16 は、本発明の第 6 実施形態に係る入力受付装置の入力受付処理のフローチャートである。本実施形態に係る入力受付装置が前述の第 1 実施形態に係る入力受付装置と実質的に異なる点は、処理部 7 の処理内容が異なるのみであり、互に対応する部分には同一の参照符号を付して説明を省略する。

【0122】

本実施形態の構成について具体的に説明する前に、本実施形態において解決しようとしている課題及びその解決手段について説明する。

【0123】

スイッチ素子 5 への押圧操作が行われた際は、その操作の押圧力又は押圧量は時間経過に伴って図 17 に示すように変化する。そして、例えば、押圧力又は押圧量（あるいはそれに対応する他の値）が所定の基準レベル（F o n）を上回った場合に操作が開始された（スイッチ素子 5 がオンした）と判定され、押圧力又は押圧量が基準レベル（F o n）を下回った場合に操作が終了（解除）された（スイッチ素子 5 がオフした）と判定される。

【0124】

なお、図 17 中の期間 T1 はスイッチ素子 5 がオンしていると判定される期間を示し、期間 T2 はスイッチ素子 5 がオフしていると判定される期間を示している。また、図 18 は、図 17 の操作における抵抗体 1, 3 間の接触抵抗値 R_c の時間変化の様子を示すグラフを示したものであり、図 18 中の抵抗値 R_{cst} は前述の図 3 の抵抗値 R_{cst} と同一であり、押圧力に対する基準レベル (F_{on}) に対応する接触抵抗値 R_c に対応している。また、図 18 中の抵抗値 R_{min} は前述の図 3 に示す抵抗値 R_{min} と同一である。

【0125】

しかし、上記のように押圧力又は押圧量等と単一の基準レベル (F_{on}) との関係により操作の開始及び終了の判定を行うようにした場合には、以下のような問題が生じる。

【0126】

すなわち、図 17 に示すように、基準レベル (F_{on}) を上回る十分な押圧強度で操作が行われた場合には、押圧操作の押圧力又は押圧量等が基準レベル (F_{on}) を上回った後に、押圧力又は押圧量等が不本意にふらついた場合でも、期間 T1 の間はスイッチ素子 5 がオンしていると判定が保持される。しかし、図 19 に示すように、基準レベル (F_{on}) の近傍の押圧強度で操作が行われた場合において、押圧力又は押圧量等の不本意なふらつきが生じた場合には、押圧力又は押圧量等が基準レベル (F_{on}) をまたいで変動し、本来は 1 回の操作であるのに複数回の操作が行われたものとして誤って入力されてしまうこととなる。なお、図 19 中の期間 T3 はスイッチ素子 5 がオンしていると判定される期間を示し、期間 T4 はスイッチ素子 5 がオフしていると判定される期間を示している。また、図 20 は、図 18 の操作における抵抗体 1, 3 間の接触抵抗値 R_c の時間変化の様子を示すグラフを示したものである。また、図 17 及び図 19 中の W1 は、操作中に押圧力等の不本意なふらつきが生じた際のふらつき幅を示している。

【0127】

そこで、本実施形態では、操作の有無の判定基準として第 1 及び第 2 の基準レベルを設け、操作中の押圧力等の不本意なふらつきに対する対策を講じている。

すなわち、図 21 に示すように、操作の有無の判定基準として第 1 の基準レベル (F o n, R c s t, V s t) と、第 2 の基準レベル (F o f f, R o f f, V o f f) とを設けている。

【0128】

ここで、第 1 の基準レベル (F o n, R c s t, V s t) は操作の開始時点を判定するためのものであり、第 2 の基準レベル (F o f f, R o f f, V o f f) は操作の終了時点を判定するためのものである。また、基準レベル (F o n, F o f f) は操作の押圧力又は押圧量に対するものであり、基準レベル (R c s t, R o f f) は抵抗体 1, 3 間の接触抵抗値 R c に対するものであり、基準レベル (V s t, V o f f) は前述の電圧値 A D 1, A D 2 の引き算値 A D 1 - A D 2 に対するものであり、これらの基準レベルは互いに対応している。すなわち、操作が行われた際の押圧力又は押圧量が基準レベル (F o n 又は F o f f) であるときに、抵抗体 1, 3 間の接触抵抗値 R c は基準レベル (R c s t 又は R o f f) にあり、かつ、電圧値 A D 1, A D 2 の引き算値 A D 1 - A D 2 は基準レベル (V s t 又は V o f f) にある。また、基準レベル (R c s t) と基準レベル (V s t) との関係は前述の式 (5) により与えられ、基準レベル (R o f f) と基準レベル (V o f f) との関係は下記の式 (10) により与えられる。

【0129】

【数 9】

$$AD1-AD2 = \frac{V1 * (Roff)}{(R1+R2+Roff)} = Voff \quad \dots (10)$$

【0130】

次に、第 1 の基準レベル (F o n, R c s t, V s t) と第 2 の基準レベル (F o f f, R o f f, V o f f) との大小関係について説明する。操作の押圧力又は押圧量に対する基準レベル (F o n, F o f f) を基準として、図 21 に示すように、基準レベル (F o n) よりも基準レベル (F o f f) が小さな値になるように各レベルが設定される。これに伴って、基準レベル (R c s t) と基準レベル (R o f f) とでは、基準レベル (R o f f) の方が大きな値となり、基

準レベル (V_{st}) と基準レベル (V_{off}) とでは基準レベル (V_{off}) の方が大きな値となる。

【0131】

ここで、本実施形態の場合、第2の基準レベル (V_{off}) の設定値は、 $V_{st} < V_{off} < V_1$ の範囲で任意に取ることが可能であり、操作強度のふらつきによる操作回数の誤検知を防止するためには、第1の基準レベル (F_{on}) と第2の基準レベル (F_{off}) との差が十分に大きくなるように設定するのが好ましい。

【0132】

そして、本実施形態では、電圧値 AD_1 、 AD_2 の引き算値 $AD_1 - AD_2$ に対する第1及び第2の基準レベル (V_{st} 、 V_{off}) を用いて、値 $AD_1 - AD_2$ が、第1の基準レベル (V_{st}) よりも大きな値からそれよりも小さな値になったか否かを判定し、値 $AD_1 - AD_2$ が第1の基準レベル (V_{st}) を下回った時点で、1回分の操作が開始された (スイッチ素子5がオンされた) と判定するようになっている。また、第1の基準レベル (V_{st}) を下回った値 $AD_1 - AD_2$ が第2の基準レベル (V_{off}) を上回ったか否かを判定し、値 $AD_1 - AD_2$ が第2の基準レベル (V_{off}) を上回った時点で、1回分の操作が終了された (スイッチ素子5がオフされた) と判定するようになっている。

【0133】

これによって、操作が行われて電圧値 AD_1 、 AD_2 の引き算値 $AD_1 - AD_2$ が第1の基準レベル (V_{st}) を下回り、操作の開始が検出されると、値 $AD_1 - AD_2$ が第1の基準レベル (V_{st}) よりも値の大きい第2の基準レベル (V_{off}) を上回るまでは操作が継続していると判定されるため、図22に示すように、第1の基準レベル (F_{on}) の近傍の押圧強度で操作が行われた場合において、押圧力又は押圧量等の不本意なふらつきにより、押圧力又は押圧量等が第1の基準レベル (F_{on}) をまたいで変動した場合であっても、本来は1回の操作であるのに複数回の操作が行われたものとして誤って判定されることがない。なお、図22中の期間 T_5 はスイッチ素子5がオンしていると判定される期間を示し、期間 T_6 はスイッチ素子5がオフしていると判定される期間を示してい

る。

【0134】

また、複数回（例えば、2回）の操作を入力する場合には、図23に示すように、各回の操作の間で押圧強度が第2の基準レベル（Foff）以下になるように、意識的な押圧強度の増減を行うことにより、複数回の操作を入力することができる。なお、図23中の期間T7はスイッチ素子5がオンしていると判定される期間を示し、期間T8はスイッチ素子5がオフしていると判定される期間を示している。また、図23中のW2は意識的な操作強度の増減幅を示している。

【0135】

次に、本実施形態に係る処理部7の入力受付処理の具体的内容について説明する。本実施形態に係る入力受付処理は、図16に示すように、実質的に前述の図4の処理内容にステップS16、S17を追加したような内容となっている。

【0136】

すなわち、まずステップS1で、電圧値AD1、AD2の検出が行われる。続くステップS2で、AD1-AD2の値が第1の基準レベル（Vst）以下であるか否か、すなわちいずれかのスイッチ素子5への操作が開始されたか否かが判定される。そして、いずれかのスイッチ素子5への操作が開始されたと判断された場合にはステップS3に進む一方、いずれのスイッチ素子5についても操作が開始されていないと判断された場合にはステップS1に戻り、いずれかのスイッチ素子5への操作が開始されるまでステップS1、S2の処理が繰り返される。

【0137】

ここで、ステップS2において、スイッチ素子5の操作が検出されなかった場合には、スイッチ操作なし（スイッチオフ）を示す信号を外部機器に出力するようにしてもよい。

【0138】

ステップS3、S4では、前述の図4のステップS3、S4と同様な処理が行われ、位置計算値 L_x/L が前述の複数の計算区間Q1のうちのいずれに属するかを判定することにより、いずれのスイッチ素子5が操作されたかが判定されて、ステップS16に進む。このステップS4において、特定されたスイッチ素子

5が操作された（オンされた）ことを示す信号を外部機器に出力するようにしてもよい。

【0139】

ステップS16では、電圧値AD1、AD2の検出が行われる。続くステップS17で、AD1-AD2の値が第2の基準レベル（Voff）を上回っているか否か、すなわちそれまで行われていたスイッチ素子5への操作が終了されたか否かが判定される。そして、スイッチ素子5への操作が終了されたと判断された場合にはステップS1に戻る一方、スイッチ素子5への操作が終了されていないと判断された場合にはステップS16に戻り、スイッチ素子5への操作が終了するまでステップS16、S17の処理が繰り返される。なお、ステップS17において、スイッチ素子5の操作の終了が検出された場合には、スイッチ操作終了（スイッチオフ）を示す信号を外部機器に出力するようにしてもよい。

【0140】

そして、このようなステップS1～S4、S16、S17が繰り返されることにより、スイッチ素子5の操作検出が行われる。

【0141】

なお、この図16の処理では、ステップS2で操作の開始が検出されてステップS3、S4にてスイッチ位置検出が行われた後は、ステップS17で操作の終了が検出するまで、ステップS16、S17の処理が繰り返されるため、操作開始の検出時点から操作終了の検出時点までの期間において、操作開始が検出された直後のタイミングで、ステップS3、S4によるスイッチ位置検出が1回だけ行われるようになっている。

【0142】

以上のように、本実施形態においても、スイッチ素子5への操作の有無の判定に第1及び第2の2つの基準レベル（Vst、Voff）を用いる点及びそれに関連する点を除いて、第1実施形態とほぼ同様な効果が得られるとともに、操作が行われて電圧値AD1、AD2の引き算値AD1-AD2が第1の基準レベル（Vst）を下回り、操作の開始が検出されると、値AD1-AD2が第1の基準レベル（Vst）よりも値の大きい第2の基準レベル（Voff）を上回るま

では操作が継続していると判定されるため、押圧力又は押圧量等の不本意なふらつきにより、本来は 1 回の操作であるのに複数回の操作が行われたものとして誤って判定されるのを防止できる。

【0 1 4 3】

また、本実施形態では、操作開始の検出時点から操作終了の検出時点までの期間において、操作開始直後のタイミングでステップ S 3，S 4 によるスイッチ位置検出が 1 回だけ行われるようになっているため、1 回の操作に対してスイッチ位置検出を 1 回だけ行うのが好ましいような場合に適している。

【0 1 4 4】

<第 7 実施形態>

図 2 4 は、本発明の第 7 実施形態に係る入力受付装置の入力受付処理のフローチャートである。本実施形態に係る入力受付装置が前述の第 6 実施形態に係る入力受付装置と実質的に異なる点は、処理部 7 の処理内容が異なるのみであり、互に対応する部分には同一の参照符号を付して説明を省略する。

【0 1 4 5】

本実施形態に係る処理部 7 の処理内容が第 6 実施形態に係る処理部 7 の処理内容と異なる点は、図 2 4 に示すように、ステップ S 1 7 の判断処理によりスイッチ素子 5 への操作が終了されていないと判断された場合の処理の戻り先が、ステップ S 1 6 からステップ S 3 に変更された点である。これによって、本実施形態では、ステップ S 2 で操作の開始が検出された後は、ステップ S 1 7 で操作の終了が検出するまで、ステップ S 3，S 4 のスイッチ位置の判定処理が繰り返されるようになっている。このため、操作開始の検出時点から操作終了の検出時点までの期間内におけるステップ S 3，S 4 の繰り返し処理の速度を調節することにより、その期間内において、スイッチ位置を定期的に複数回検出する構成としたり、スイッチ位置を実質的に連続的に検出する構成としたりすることができる。

【0 1 4 6】

なお、本実施形態では、操作開始の検出時点から操作終了の検出時点までの期間内においてスイッチ位置の検出が繰り返し実行され、AD 1 - AD 2 の値が第 2 の基準レベル (V o f f) の近傍に位置した状態でスイッチ位置の検出が行わ

れる場合があるため、第2の基準レベル（V o f f）を第6実施形態の場合よりも小さめの値に設定しておくのが望ましい。これは、抵抗体1，3間の接触抵抗値R cが過度に大きい状態でスイッチ位置の検出を行っても、正確なスイッチ位置の検出は困難だからである。

【0147】

以上のように、本実施形態においても、ステップS17の判断処理の結果に基づいた処理の戻り先が一部変更された点及びそれに関連する点を除いて、第6実施形態と同様な効果が得られるとともに、操作開始の検出時点から操作終了の検出時点までの期間内におけるステップS3，S4の繰り返し処理の速度を調節することにより、その期間内において、スイッチ位置を定期的に複数回検出する構成としたり、スイッチ位置を実質的に連続的に検出する構成としたりすることができる。

【0148】

<第8実施形態>

図25は、本発明の第8実施形態に係る入力受付装置の入力受付処理のフローチャートである。本実施形態に係る入力受付装置が前述の第7実施形態に係る入力受付装置と実質的に異なる点は、処理部7の処理内容が一部異なるのみであり、互いに対応する部分には同一の参照符号を付して説明を省略する。本実施形態に係る処理部7の処理内容は、図15に示すように、第7実施形態に係る処理部7の処理内容に前述の第4実施形態に係る処理部7の処理内容を組み合わせたような構成となっている。

【0149】

すなわち、本実施形態では、複数導通状態において操作されているスイッチ素子5を特定するために、図25に示すように、前述の図24のステップS2とステップS3との間に前述の図13のステップS13が挿入されるとともに、それに伴って前述の図13のステップS14がさらに追加されている。これによって、スイッチ操作の有無の判定、単数操作状態における操作されているスイッチ素子5の特定、及び複数操作状態における操作されている各スイッチ素子5の特定が可能となっている。

【0150】

ここで、本実施形態では、前述の第1及び第2の基準レベル（ V_{st} ， V_{off} ）の他に、第3の基準レベル（ V_{min} ）を導入し、その第3の基準レベル（ V_{min} ）を用いて、操作が行われた際の単数操作状態か、複数操作状態かの判定を行うようになっている。この第3の基準レベル（ V_{min} ）は、前述の第3実施形態における基準値 V_{min} と同一であり、単数操作状態、複数操作状態の判定原理も第3実施形態と同様である。また、第3の基準レベル（ V_{min} ）の値は、第1及び第2の基準レベル（ V_{st} ， V_{off} ）よりも小さな値に設定される。

【0151】

次に、具体的な処理内容について説明する。なお、図25中の各ステップの処理内容自体は、前述の対応するステップの内容と同様であるため、詳細な説明は省略する。

【0152】

ステップS2でスイッチ操作開始が検出された場合には、ステップS13に進み、 $AD1-AD2$ の値が基準値 V_{min} （第3の基準レベル）以下であるかが判断されることにより、スイッチ素子5の操作状態が単数操作状態及び複数操作状態のいずれになっているかが判断され、単数操作状態と判断された場合にはステップS3に進む一方、複数操作状態と判断された場合にはステップS14に進み、各ステップS4，S14にて、操作が行われているスイッチ素子5の特定が行われて、ステップS16に進む。

【0153】

ステップS16で、電圧値 $AD1$ ， $AD2$ の検出が行われ、続くステップS17で、スイッチ素子5への操作が終了されたか否かが判定される。そして、スイッチ素子5への操作が終了されたと判断された場合にはステップS1に戻る一方、スイッチ素子5への操作が終了されていないと判断された場合にはステップS13に戻り、ステップS17で操作の終了が検出するまで、ステップS3，S4，S13，S14のスイッチ位置検出のための処理が繰り返される。

【0154】

なお、変形例として、ステップ S 17 の判断処理によりスイッチ素子 5 への操作が終了されていないと判断された場合の処理の戻り先を、第 6 実施形態のようにステップ S 16 に設定してもよい。

【0155】

以上のように、本実施形態においても、第 7 実施形態と同様な効果が得られるとともに、複数個のスイッチ素子 5 が同時に操作された場合にも、検出した電圧値 AD 1, AD 2 に基づいていずれのスイッチ素子 5 が操作されたかを判定することができ、多様な操作入力を受け付けることができる。

【0156】

また、AD 1-AD 2 の値に基づいて、ステップ S 13 にてスイッチ素子 5 の操作状態が単数操作状態又は複数操作状態のいずれであるかを判定してから、単数操作状態と複数操作状態との場合に分けて、操作されたスイッチ素子 5 の判定を行う構成であるため、操作されたスイッチ素子 5 の判定を正確に行うことができる。

【0157】

<変形例>

図 26 は、前述の第 1 ないし第 8 実施形態に係る入力受付装置の変形例の要部構成を示す図である。この変形例では、前述の各実施形態に係る線状の抵抗体 1, 3 の代わりに、図 26 に示すように、一方向に帯状に長く伸びる抵抗体 1, 3 が設けられている。この抵抗体 1, 3 は、その長手方向に垂直な横幅方向に所定の幅を有しており、所定の間隔をあけて絶縁基板 21 上に略平行に配設されている。そして、スイッチ素子 5 の押圧操作に伴って、両抵抗体 1, 3 間がそのスイッチ素子 5 を介して間接的に導通するようになっている。

【0158】

図 27 は、前述の第 1 ないし第 8 実施形態に係る入力受付装置の他の変形例の要部構成を示す図である。この変形例では、前述の各実施形態に係る線状の抵抗体 1, 3 の代わりに、図 27 に示すように、所定の幅を有する帯状の抵抗体 1, 3 が略平行に対向して設けられているとともに、スイッチ素子 5 が省略されており、いずれか一方の抵抗体 1, 3 (例えば、抵抗体 1) に対して押圧操作が直接

的に行われ、その操作された抵抗体 1, 3 の部分が局所的に弾性変形し、相手側の抵抗体 1, 3 (例えば、抵抗体 3) に直接的に電気接触し、それによって抵抗体 1, 3 間がその接触部を介して直接的に導通するようになっている。この両抵抗体 1, 3 間の電気接触は、押圧操作の解除に伴って解除される。

【0 1 5 9】

【発明の効果】

請求項 1 及び 1 2 に記載の発明によれば、第 1 の抵抗体における長手方向の一方側端部に第 1 の定電圧が印加され、その他方側端部が第 1 の電圧検出位置として設定され、第 2 の抵抗体の一方側端部が第 2 の電圧検出位置として設定され、その他方側端部がグランドに接続又は第 1 の定電圧よりも低い第 2 の定電圧を印加され、第 1 の電圧検出位置及び第 2 の電圧検出位置の電圧値に基づいて抵抗体間の導通状況を検出するようになっているため、操作により抵抗体間に直接的又は間接的な導通が生じた際に、第 1 の電圧検出位置及び第 2 の電圧検出位置の電圧値に基づいて抵抗体間の導通状況 (両抵抗体に印加された電圧の導通位置についての分圧等) を、抵抗体間の接触抵抗等の影響を受けずに簡易な回路構成により正確に検出することができる。このため、例えば、抵抗体の長手方向又は一方向についての導通位置の検出等を正確に行うことができ、入力内容を正確に受け付けることができる。

【0 1 6 0】

また、操作により抵抗体間に直接的又は間接的な導通が生じた際に、第 1 の電圧検出位置及び第 2 の電圧検出位置の電圧値に基づいて、抵抗体間の接触抵抗等を正確に検出することができる。このため、例えば操作状態の不良 (押圧力が不十分等) により抵抗体間の接触抵抗が一定の基準より大きい場合には、入力の受け付けを行わないなどの対策を容易に講じることができ、信頼性の向上が図れる。

【0 1 6 1】

さらに、第 1 の電圧検出位置及び第 2 の電圧検出位置の電圧値に基づいて、抵抗体の長手方向の何箇所でも操作による導通が生じているか、及び各導通箇所の導通位置を検出することができ、多様な操作入力に対応可能である。

【0162】

請求項 2 及び 13 に記載の発明によれば、抵抗体間の接触抵抗等の影響を受けずに抵抗体の長手方向についての導通位置の検出を正確に行うことができる。

【0163】

請求項 3 及び 14 に記載の発明によれば、抵抗体の導通位置を特定するための所定の位置計算値を、変数 L 、 L_x 、 V_1 、 V_2 、 AD_1 、 AD_2 の関係より容易に算出することができる。

【0164】

請求項 4 及び 15 に記載の発明によれば、操作が不十分である等の理由により、操作により生じた抵抗体間の直接的又は間接的な導通点の接触抵抗が大きい場合には、それに伴って第 1 の電圧検出位置と第 2 の電圧検出位置との間の電位差が大きくなるため、その電位差が所定の値以下であるか否かを判定することにより、操作による抵抗体間の導通が生じたか否かを高い信頼性で容易に判定することができる。

【0165】

請求項 5 及び 16 に記載の発明によれば、第 1 の電圧検出位置と第 2 の電圧検出位置との電位差に基づいて抵抗体間に導通が生じたと判定された場合にのみ、変数 L 、 L_x 、 V_1 、 V_2 、 AD_1 、 AD_2 の関係より、導通位置を特定するための所定の位置計算値が算出され、導通位置の検出が行われるため、操作が不十分である等の要因により抵抗体間の導通が不十分な状態で、導通位置（スイッチ位置）の検出が行われるのを防止することができ、導通位置の検出の信頼性の向上が図れる。

【0166】

請求項 6 及び 17 に記載の発明によれば、第 1 の電圧検出位置の電圧値と前記第 2 の電圧検出位置の電圧値とが、予め設定された複数の電圧区間のいずれに属するかを判定するという簡単な判定処理だけで、操作による抵抗体間の導通の有無及び導通位置（スイッチ位置）を容易に検出することができる。

【0167】

請求項 7 及び 18 に記載の発明によれば、長手方向の 1 箇所抵抗体間に導通

が生じている場合よりも、複数箇所では抵抗体間に導通が生じている場合の方が値 $AD1 - AD2$ が小さくなるため、抵抗体間に導通が生じているか否かを判定する判定基準である第1の基準値 V_{st} と、導通が1箇所か複数箇所かを判定するための判定基準である第2の基準値 V_{min} とを調節することにより、抵抗体間の導通の有無、及び導通箇所が1箇所か複数箇所かの判定を容易に行うことができる。

【0168】

また、導通箇所が1箇所か複数箇所かを判定できるため、導通が複数箇所であるのかにかかわらず、導通が1箇所であるとして導通位置の検出が誤って行われる等の誤検出を防止することができる。

【0169】

請求項8及び19に記載の発明によれば、値 $AD1 - AD2$ に基づいて前記抵抗体間の導通状況が前記複数導通状態にあると判定した上で、各導通位置の検出を行うため、各導通位置の検出を正確に行うことができる。

【0170】

請求項9及び20に記載の発明によれば、長手方向の1箇所では抵抗体間に導通が生じている場合よりも、複数箇所では抵抗体間に導通が生じている場合の方が値 $AD1 - AD2$ が小さくなるため、基準値 V_{st} 、 V_{st} を調節することにより、抵抗体間の導通の有無、及び導通箇所が1箇所か複数箇所かの判定を容易に行うことができ、その結果、導通が複数箇所であるのかにかかわらず、導通が1箇所であるとして導通位置の検出が誤って行われる等の誤検出を防止することができる。

【0171】

請求項10及び21に記載の発明によれば、値 $AD1 - AD2$ に基づいて前記抵抗体間に複数箇所では導通が生じていると判定した上で、第1の電圧検出位置及び第2の電圧検出位置の各電圧値を予め設定された複数の電圧区間に当てはめて各導通位置の検出を行うため、例えば、操作が不十分である等の要因により抵抗体間の導通が不十分な状態で位置検出が行われたり、導通が1箇所でのみ生じているのに、複数箇所では導通が生じているものとして導通位置の検出が誤って行わ

れるのを防止することができ、導通位置（スイッチ位置）の検出の信頼性の向上が図れる。

【0172】

請求項 11 及び 22 に記載の発明によれば、第 1 の電圧検出位置の電圧値と前記第 2 の電圧検出位置の電圧値とが、予め設定された複数の電圧区間のいずれに属するかを判定するという簡単な判定処理だけで、両抵抗体に設定される複数のスイッチ位置のうちの各スイッチ位置でどのような組み合わせ態様で導通が生じているかを容易に検出することができる。

【0173】

請求項 23 及び 30 に記載の発明によれば、操作が行われて第 1 の電圧検出位置と第 2 の電圧検出位置との電位差が第 1 の基準レベルを下回り、抵抗体間の直接的又は間接的な導通が生じた判定されると、前記電位差が第 1 の基準レベルよりも値の大きい第 2 の基準レベルを上回るまでは抵抗体間の直接的又は間接的な導通が継続していると判定されるため、抵抗体間の直接的又は間接的な導通発生を検出した際に、操作力の不本意な変動により前記電位差が第 1 の基準レベルの近傍でふらついた場合でも、本来は一回の操作であるのに複数回操作が行われたとして誤って入力を受け付けられるのを防止することができる。

【0174】

請求項 24 及び 31 に記載の発明によれば、抵抗体間の直接的又は間接的な導通の発生を検出した時点からその導通の終了を検出するまでの期間内において、抵抗体間の接触抵抗等の影響を受けずに抵抗体の長手方向についての導通位置の検出を正確に行うことができる。

【0175】

請求項 25 及び 32 に記載の発明によれば、抵抗体間の直接的又は間接的な導通の発生を検出した時点からその導通の終了を検出するまでの期間内において、抵抗体の長手方向についての導通位置の検出を、受け付けるべき操作の内容に応じて、1 回、定期的に複数回、又は実質的に連続的に正確に行うことができる。

【0176】

請求項 26 及び 33 に記載の発明によれば、抵抗体の導通位置を特定するため

の所定の位置計算値を、変数 L 、 L_x 、 V_1 、 V_2 、 AD_1 、 AD_2 の関係より容易に算出することができる。

【0177】

請求項 27 及び 34 に記載の発明によれば、長手方向の 1 箇所では抵抗体間に導通が生じている場合よりも、複数箇所では抵抗体間に導通が生じている場合の方が第 1 及び第 2 の両電圧検出位置間の電圧値の引き算値が小さくなるため、第 1 ないし第 3 の各基準レベルの値を調節することにより、抵抗体間の直接的又は間接的な導通の発生を検出した時点からその導通の終了を検出するまでの期間内において、導通箇所が 1 箇所か複数箇所かの判定を容易に行うことができる。

【0178】

また、導通箇所が 1 箇所か複数箇所かを判定できるため、導通が複数箇所であるのかにかかわらず、導通が 1 箇所であるとして導通位置の検出が誤って行われる等の誤検出を防止することができる。

【0179】

請求項 28 及び 35 に記載の発明によれば、抵抗体間の直接的又は間接的な導通の発生を検出した時点からその導通の終了を検出するまでの期間内において、第 1 及び第 2 の両電圧検出位置間の電圧値の引き算値に基づいて抵抗体間の導通状況が前記複数導通状態にあると判定した上で、各導通位置の検出を行うため、各導通位置の検出を正確に行うことができる。

【0180】

請求項 29 及び 36 に記載の発明によれば、抵抗体間の直接的又は間接的な導通の発生を検出した時点からその導通の終了を検出するまでの期間内において、第 1 及び第 2 の両電圧検出位置間の電圧値の引き算値に基づいて抵抗体間の導通状況が前記複数導通状態にあると判定した上で、第 1 の電圧検出位置及び第 2 の電圧検出位置の各電圧値を予め設定された複数の電圧区間に当てはめて各導通位置の検出を行うため、例えば、操作が不十分である等の要因により抵抗体間の導通が不十分な状態で位置検出が行われたり、導通が 1 箇所でのみ生じているのに、複数箇所では導通が生じているものとして導通位置の検出が誤って行われるのを防止することができ、導通位置（スイッチ位置）の検出の信頼性の向上が図れる。

。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施形態に係る入力受付装置の構成を模式的に示す図である。

【図 2】

抵抗体間の導通が生じた際の回路構成を模式的に示す図である。

【図 3】

操作時の押圧力又は押圧量と抵抗体間の接触抵抗との関係を示すグラフである。

。

【図 4】

図 1 の入力受付装置による入力受付処理のフローチャートである。

【図 5】

スイッチ位置判定のためのテーブル構成を示す図である。

【図 6】

本発明の第 2 実施形態に係る入力受付装置の入力受付処理のフローチャートである。

【図 7】

スイッチ位置判定のためのテーブル構成を示す図である。

【図 8】

本発明の第 3 実施形態に係る入力受付装置の入力受付処理のフローチャートである。

【図 9】

抵抗体間の導通が 1 箇所が生じた際の回路構成を模式的に示す図である。

【図 10】

図 9 の回路上の各ポイントの電圧値を示す図である。

【図 11】

抵抗体間の導通が 2 箇所が生じた際の回路構成を模式的に示す図である。

【図 12】

図 11 の回路上の各ポイントの電圧値を示す図である。

【図 1 3】

本発明の第 4 実施形態に係る入力受付装置の入力受付処理のフローチャートである。

【図 1 4】

スイッチ位置判定のためのテーブル構成を示す図である。

【図 1 5】

本発明の第 5 実施形態に係る入力受付装置の入力受付処理のフローチャートである。

【図 1 6】

本発明の第 6 実施形態に係る入力受付装置の入力受付処理のフローチャートである。

【図 1 7】

十分な操作強度で操作が行われた際の押圧力又は押圧量の時間変化の様子を示すグラフである。

【図 1 8】

図 1 7 の操作における接触抵抗の時間変化の様子を示すグラフである。

【図 1 9】

閾値近傍の操作強度で操作が行われた際の押圧力又は押圧量の時間変化の様子を示すグラフである。

【図 2 0】

図 1 9 の操作における接触抵抗の時間変化の様子を示すグラフである。

【図 2 1】

操作時の押圧力又は押圧量と抵抗体間の接触抵抗との関係を示すグラフである。

【図 2 2】

閾値近傍の操作強度で操作が行われた際の押圧力又は押圧量の時間変化の様子を示すグラフである。

【図 2 3】

2 回の操作が行われた際の押圧力又は押圧量の時間変化の様子を示すグラフで

ある。

【図 2 4】

本発明の第 7 実施形態に係る入力受付装置の入力受付処理のフローチャートである。

【図 2 5】

本発明の第 8 実施形態に係る入力受付装置の入力受付処理のフローチャートである。

【図 2 6】

変形例に係る入力受付装置の要部の構成を示す図である。

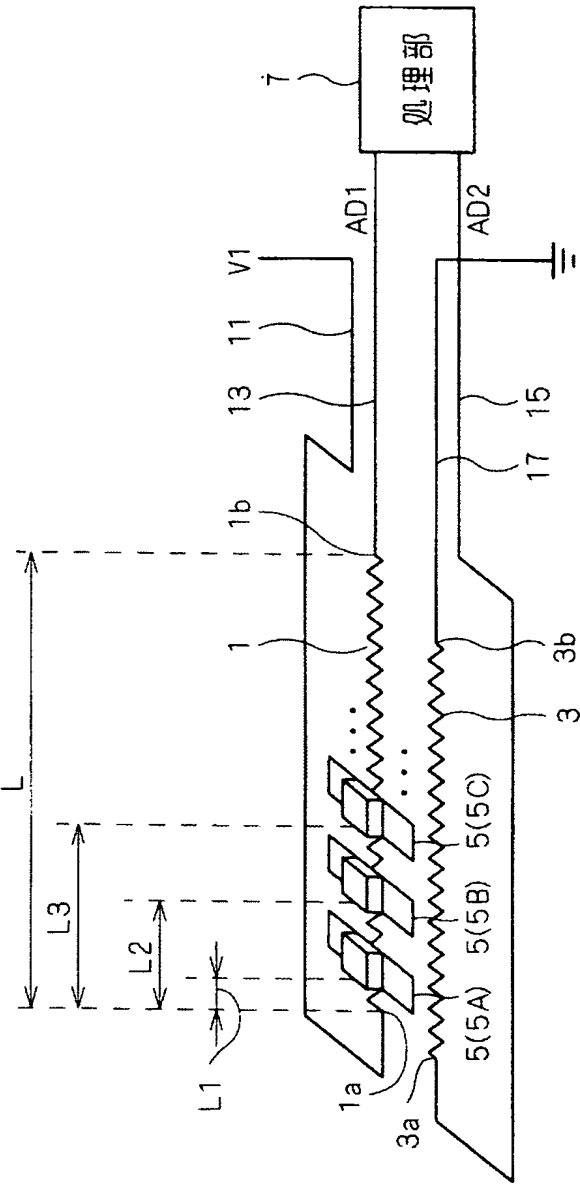
【図 2 7】

他の変形例に係る入力受付装置の要部の構成を示す図である。

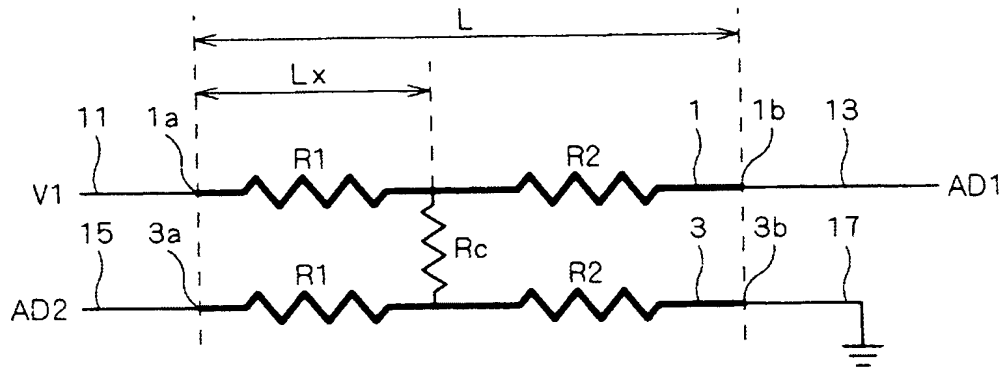
【符号の説明】

- 1, 3 抵抗体
- 5 スイッチ素子
- 7 処理部

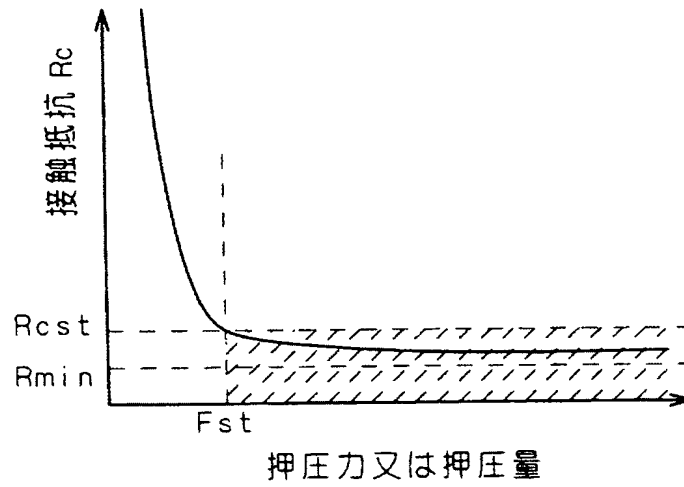
【書類名】 図面
【図 1】



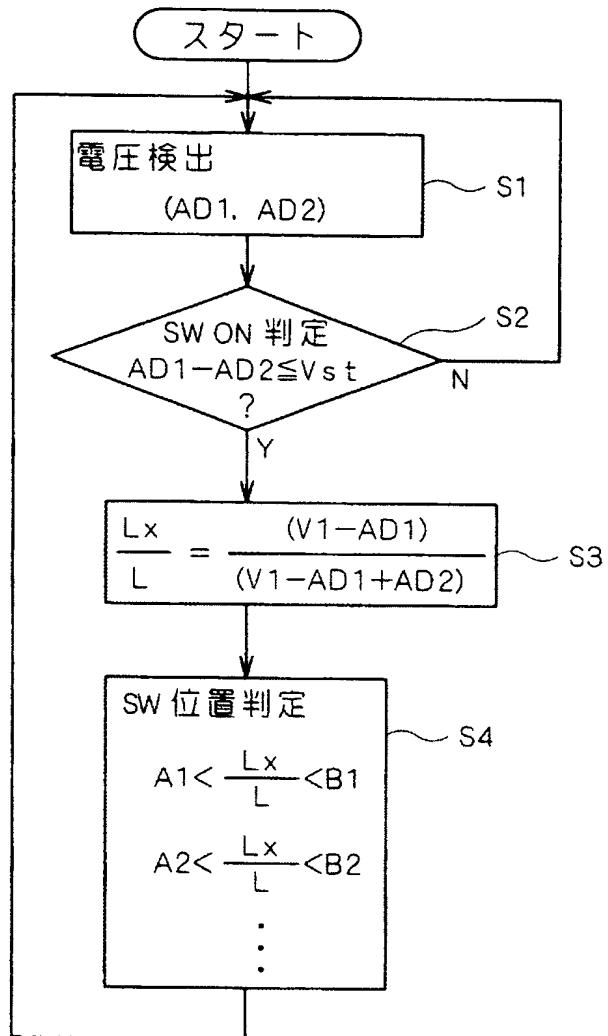
【図 2】



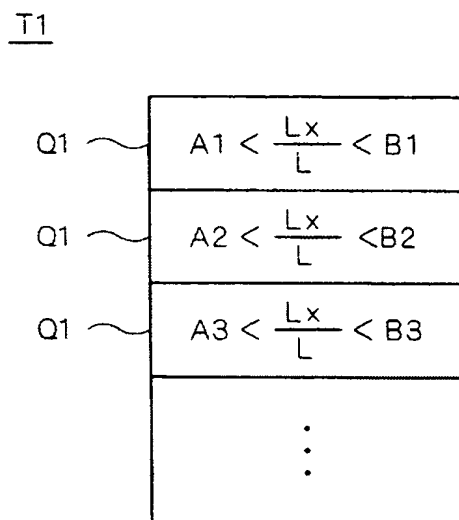
【図 3】



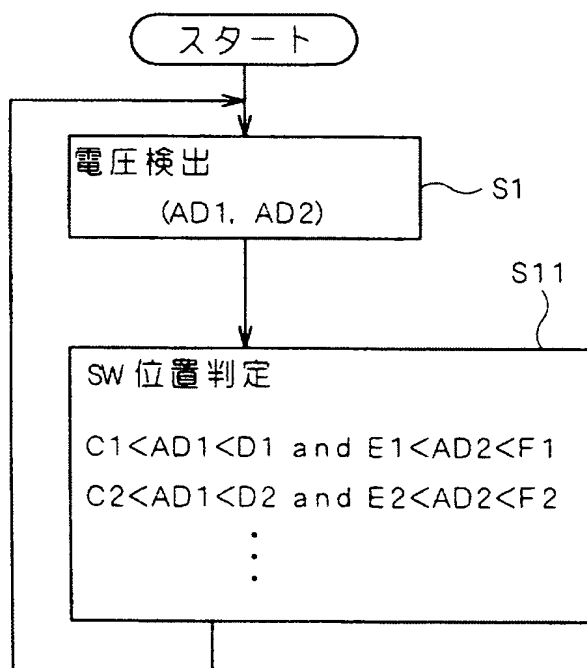
【図 4】



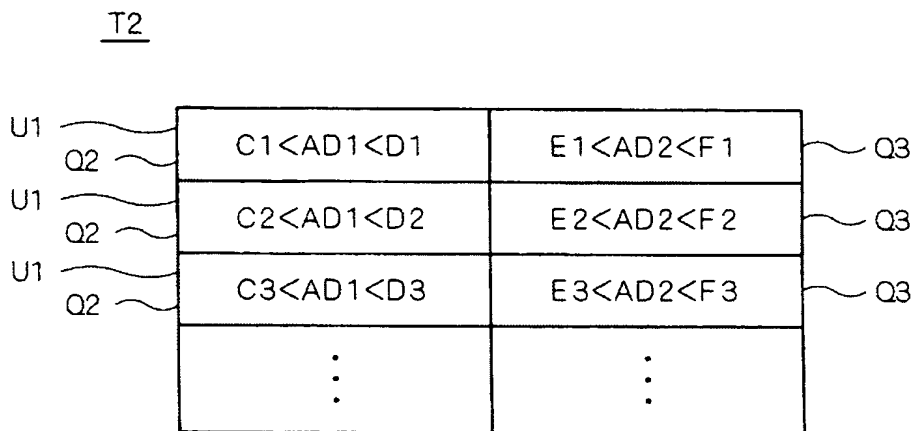
【図 5】



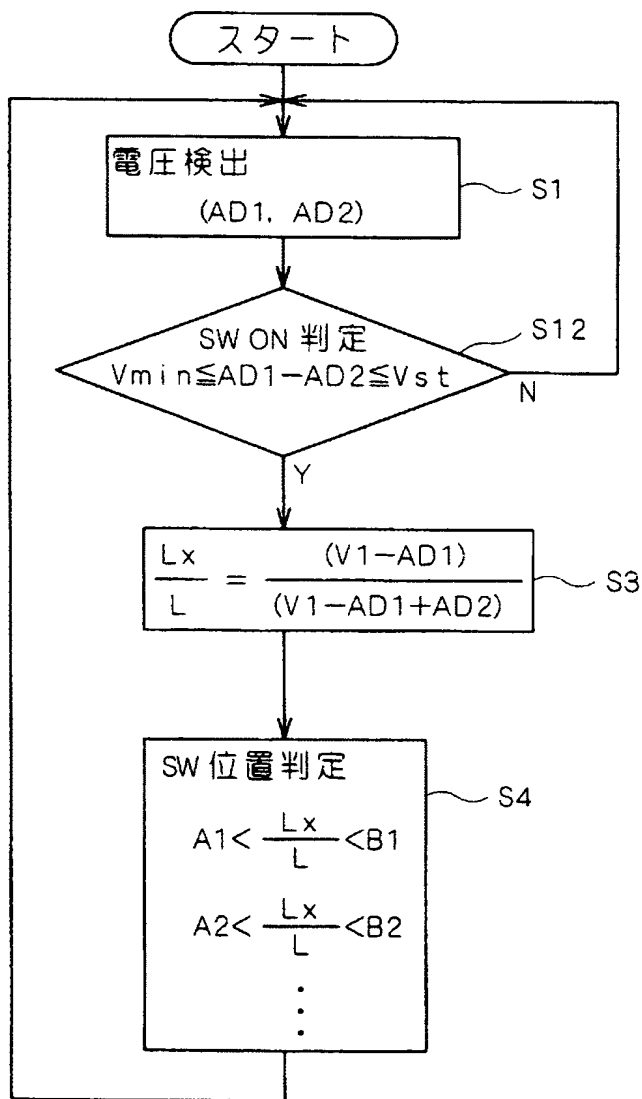
【図 6】



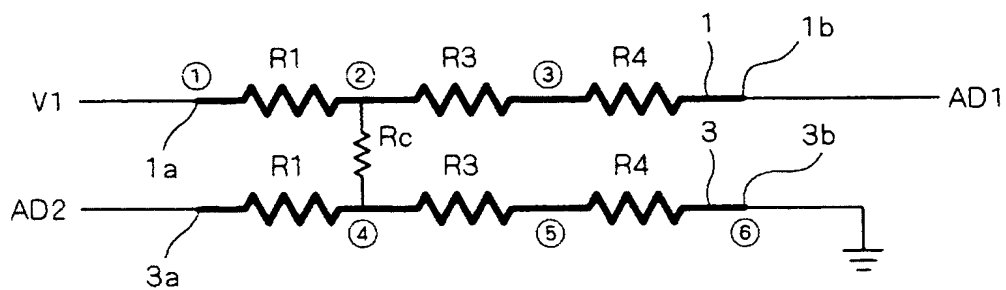
【図 7】



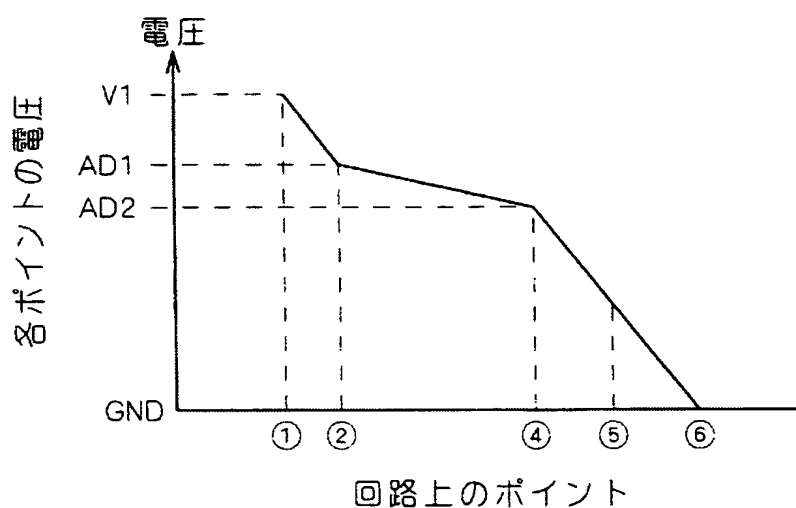
【図 8】



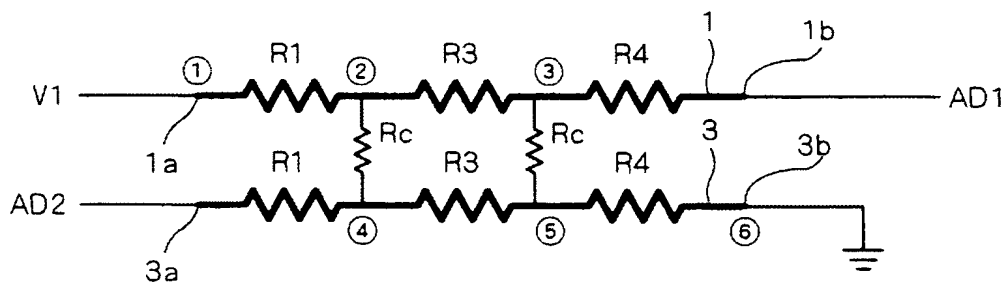
【図 9】



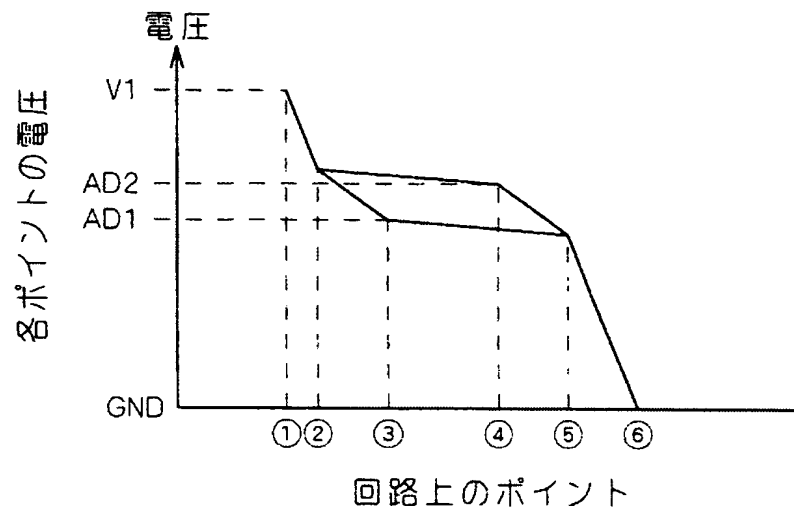
【図 10】



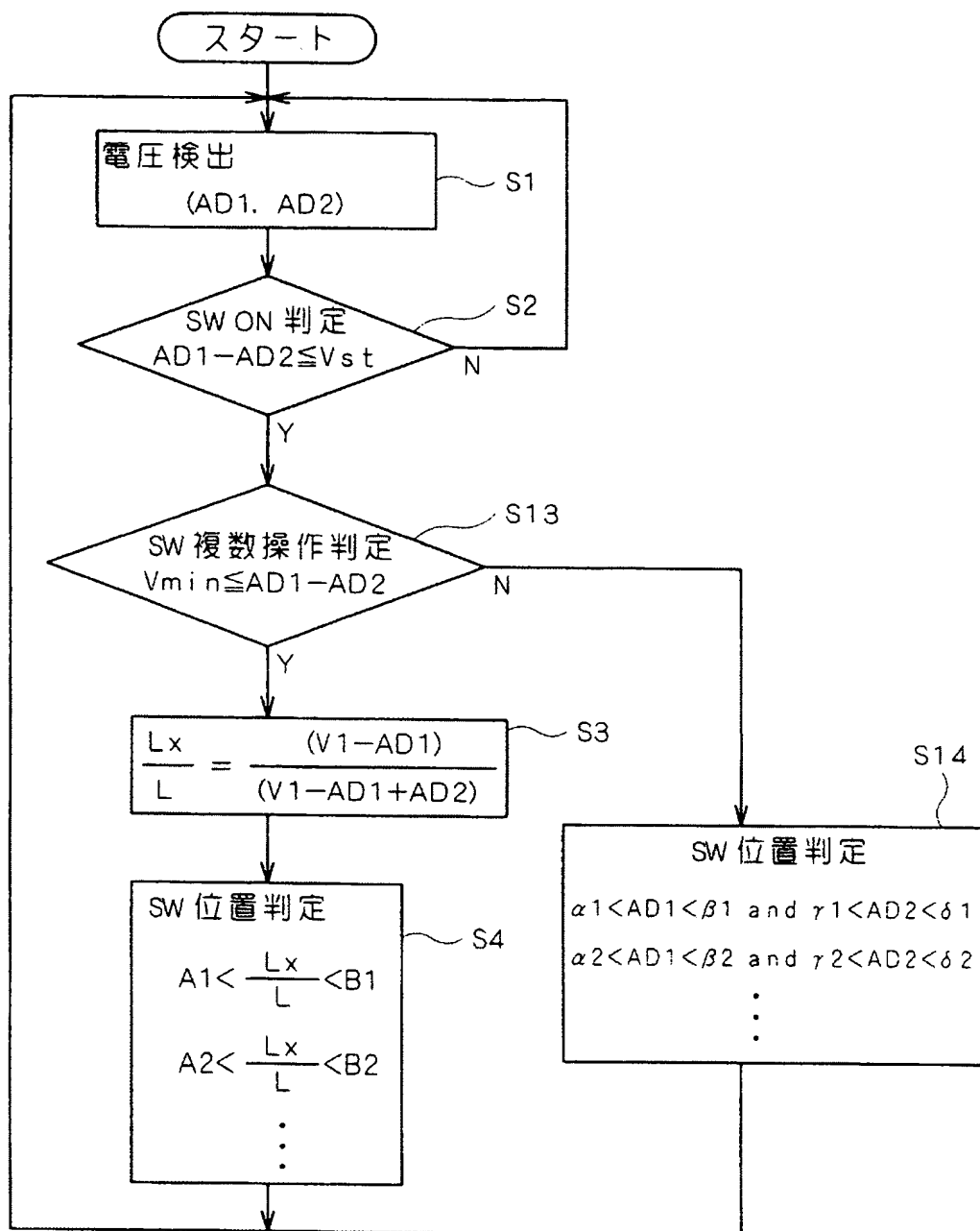
【図 11】



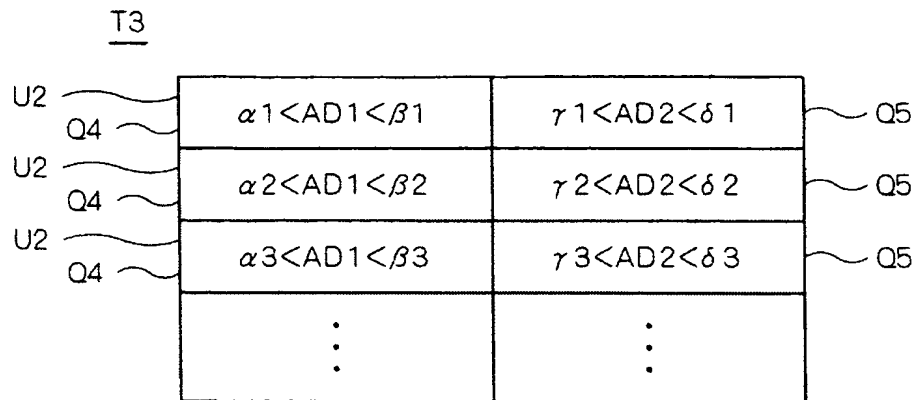
【図 12】



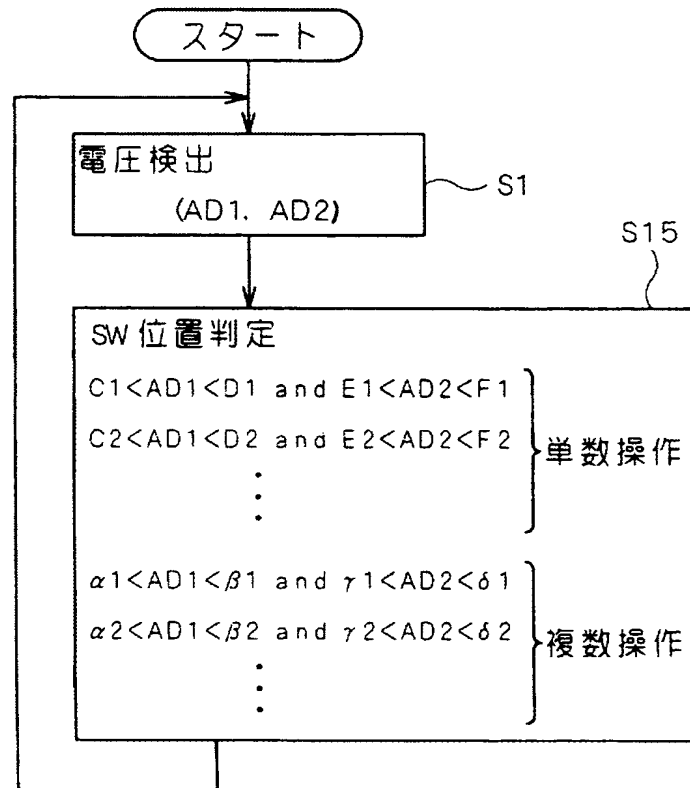
【図 13】



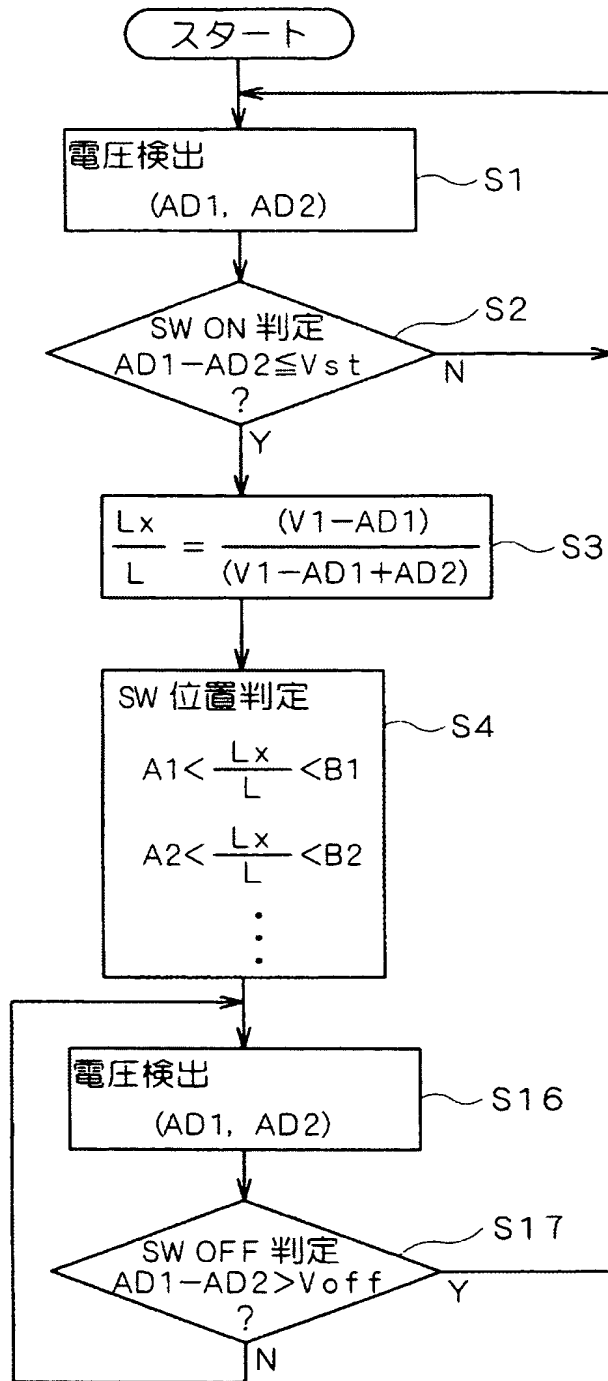
【図 14】



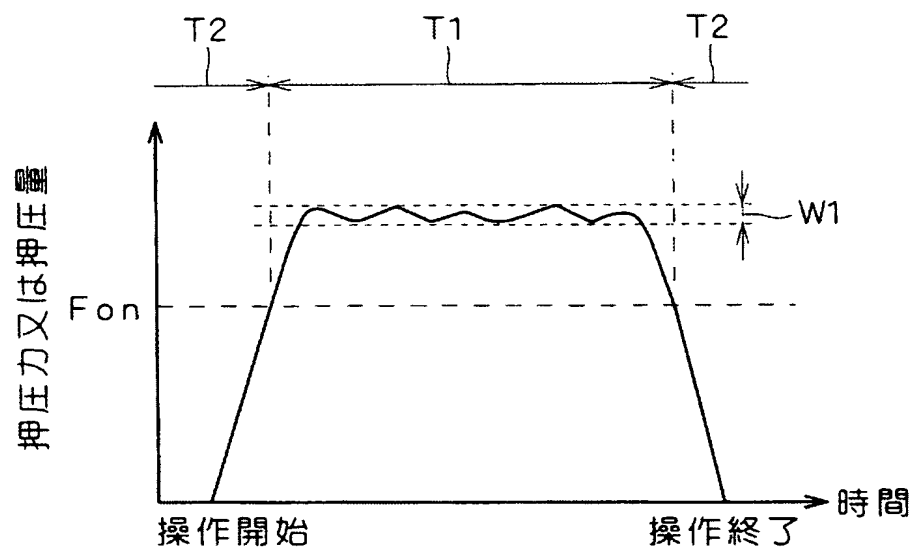
【図 15】



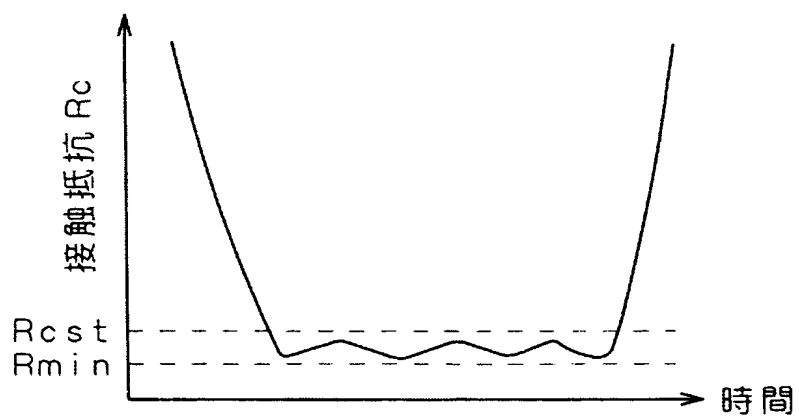
【図 16】



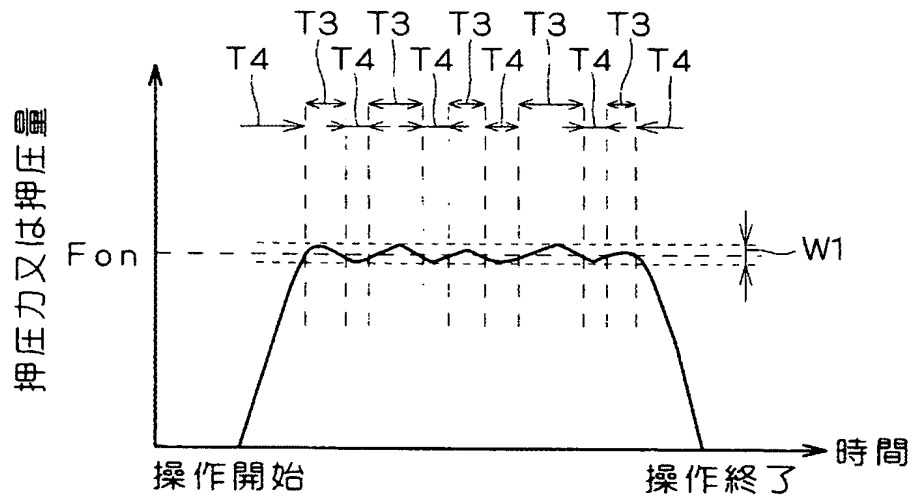
【図 17】



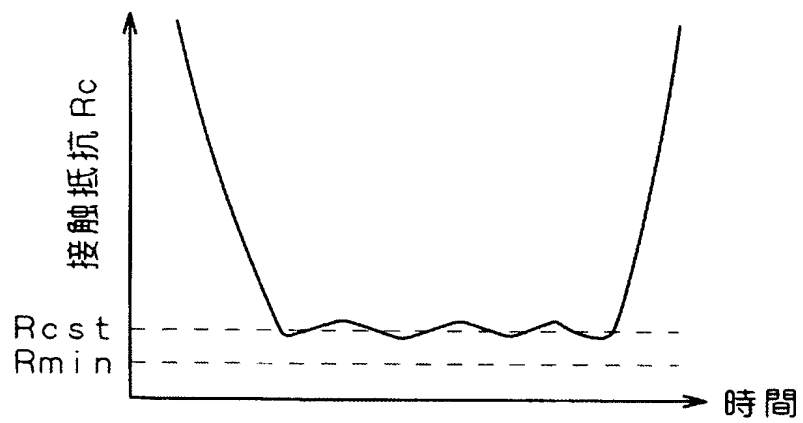
【図 18】



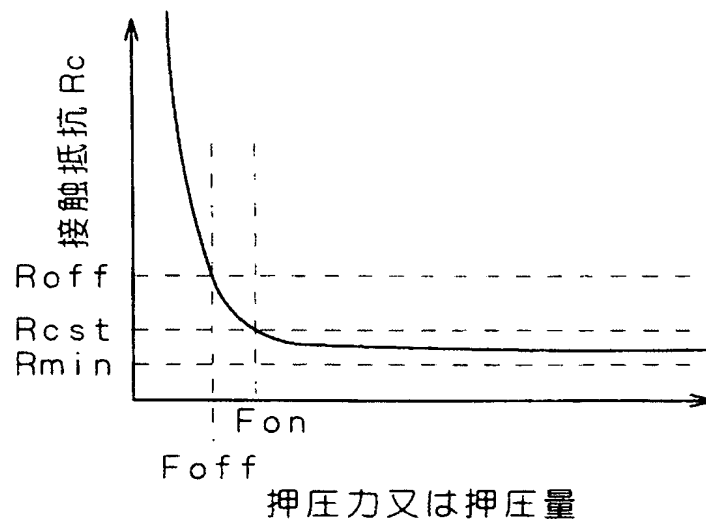
【図 19】



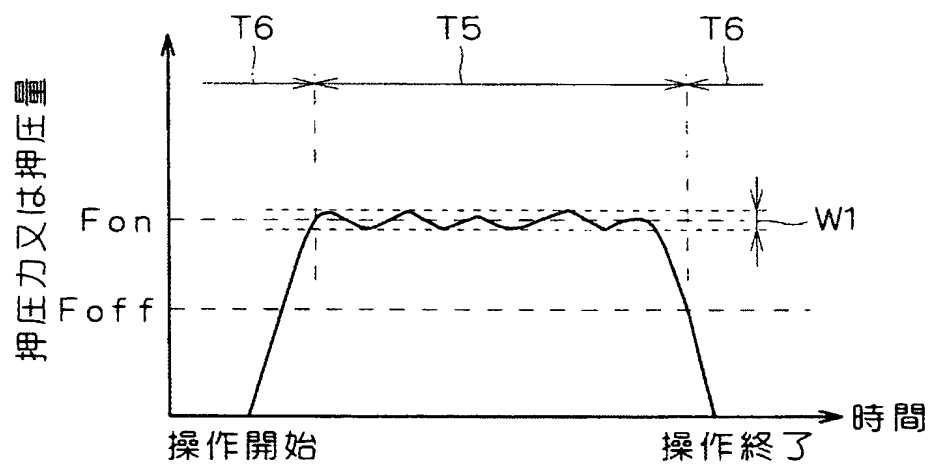
【図 20】



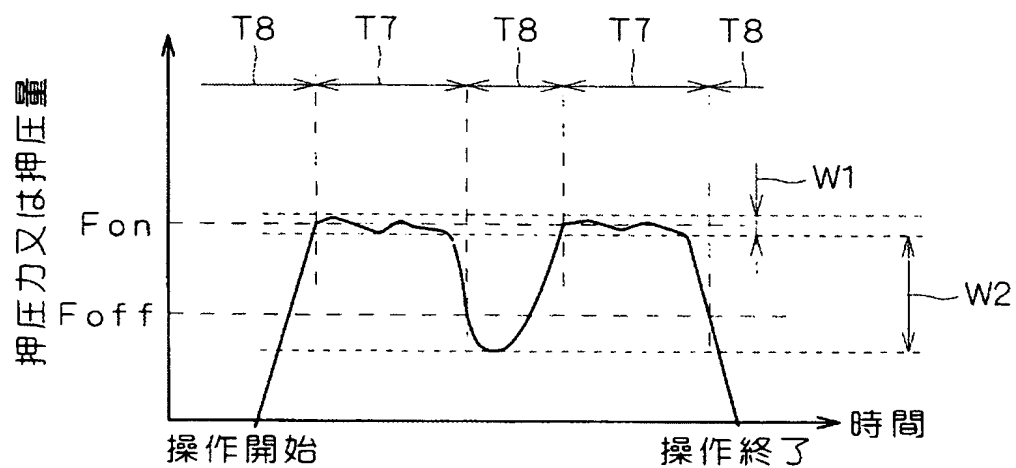
【図 2 1】



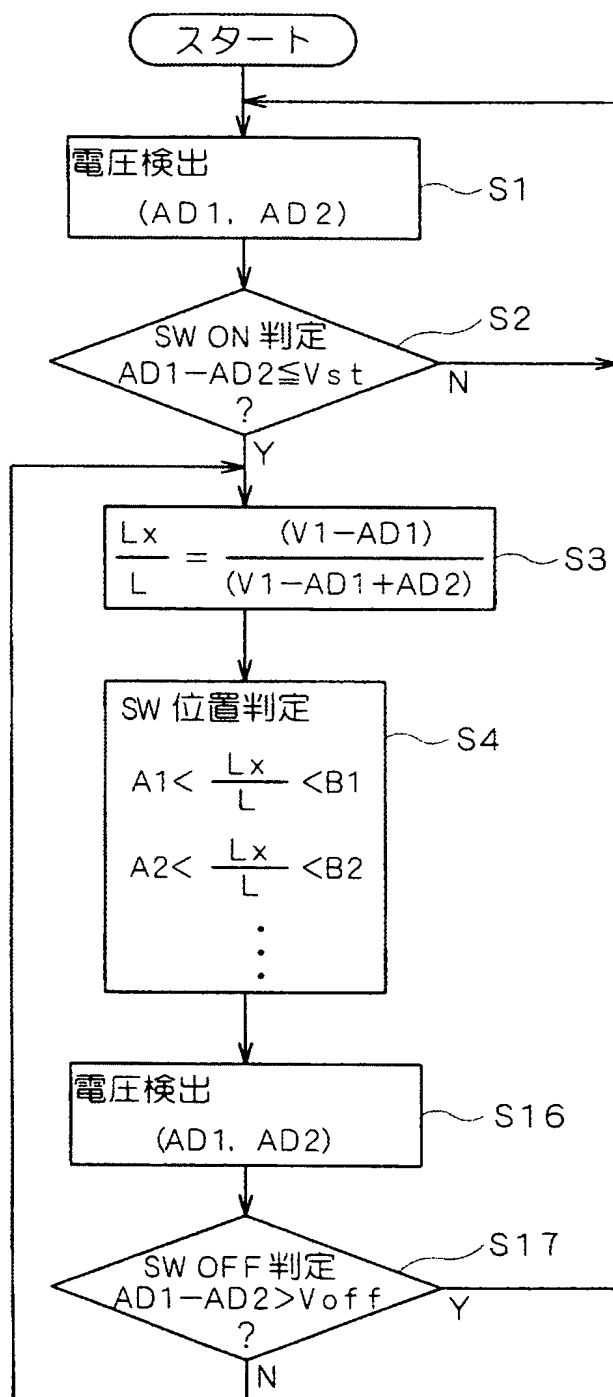
【図 2 2】



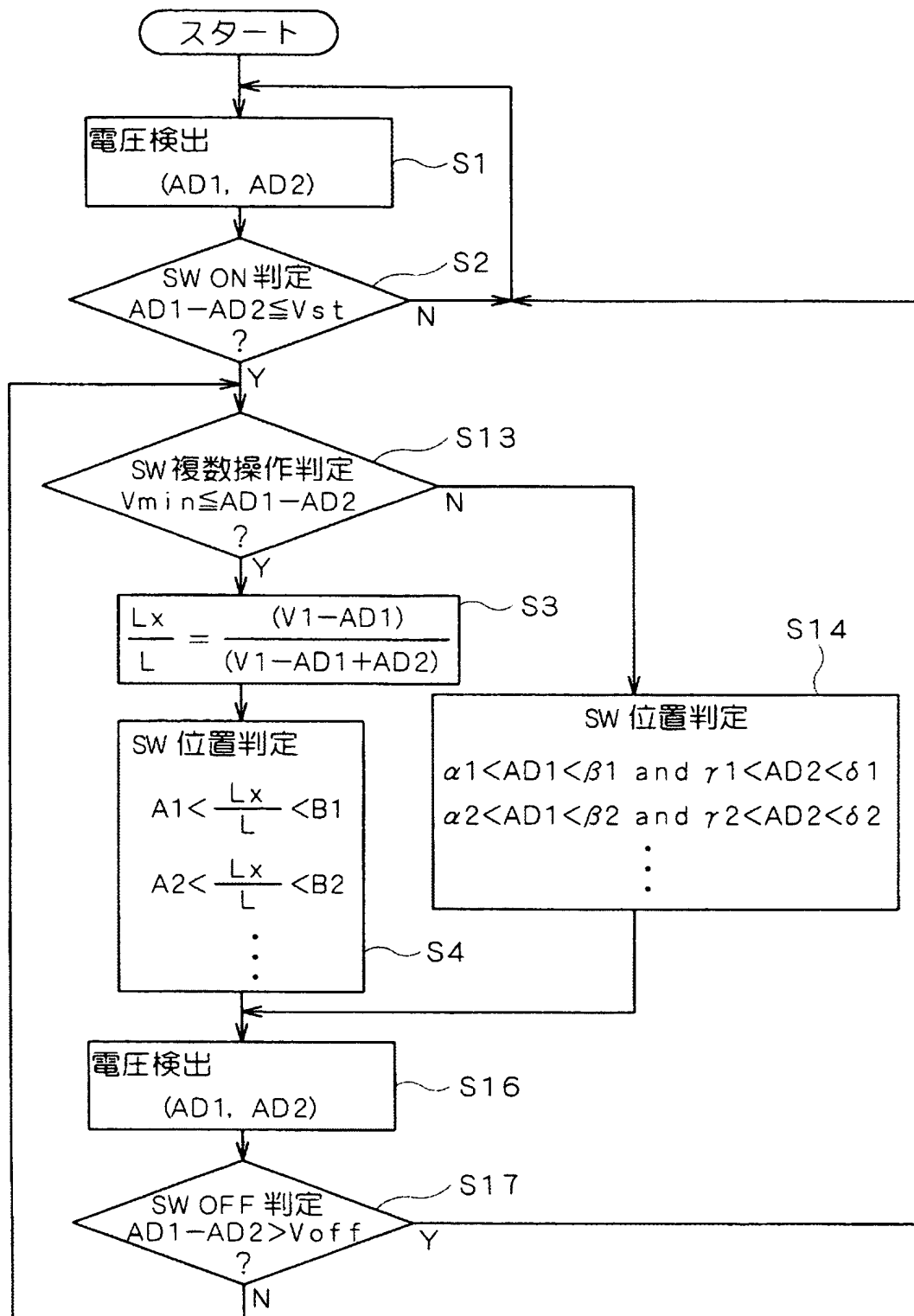
【図 23】



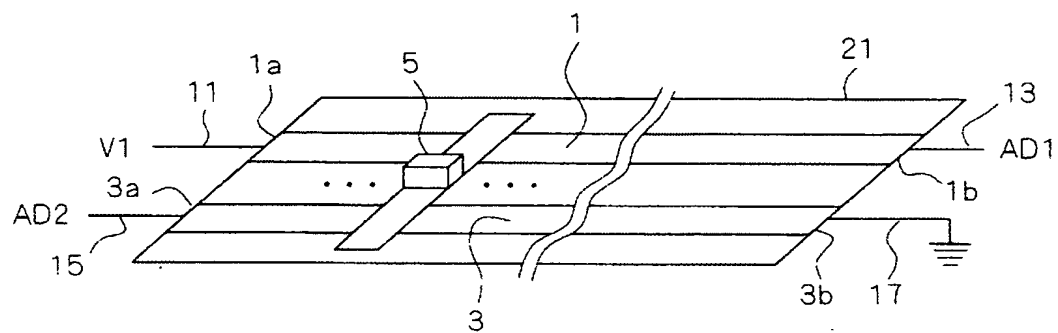
【図 24】



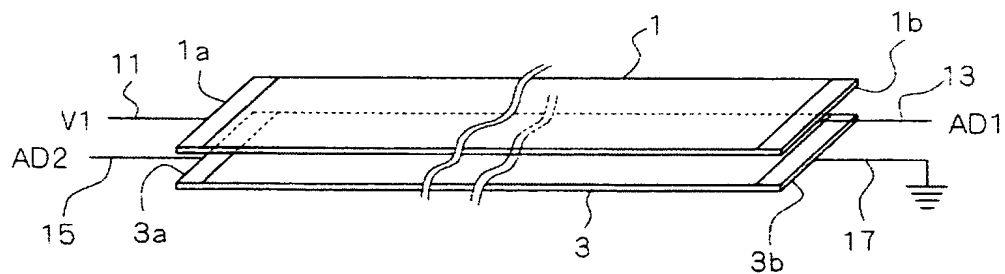
【図 25】



【図 26】



【図 27】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡易な回路構成により、抵抗体間の接触抵抗等の影響を受けずに、操作による抵抗体間の導通状況を正確に検出して入力を受け付けることができる入力受付装置及び入力受付方法を提供する。

【解決手段】 第 1 及び第 2 の抵抗体 1, 3 は、同一の長さ L 及び単位長さ当たり一定の同一抵抗値を有して平行配置されている。複数のスイッチ素子 5 は、その抵抗体 1, 3 間に導通可能に設けられている。抵抗体 1 の一方側端部 1 a は配線 1 1 を介して所定の定電圧 V 1 が印加される。抵抗体 1 の他方側端部 1 b の電圧値 A D 1 が配線 1 3 を介して処理部 7 によって検出される。抵抗体 3 の一方側端部 3 a の電圧値 A D 2 が抵抗体 1 5 を介して処理部 7 によって検出される。抵抗体 3 の他方側端部 3 b は配線 1 7 を介してグランドに接続される。そして、検出される電圧値 A D 1, A D 2 に基づいて、各スイッチ素子 5 の操作状態が処理部 7 によって検出される。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-331790
受付番号	50201727884
書類名	特許願
担当官	末武 実 1912
作成日	平成14年11月20日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	395011665
【住所又は居所】	愛知県名古屋市南区菊住1丁目7番10号
【氏名又は名称】	株式会社オートネットワーク技術研究所

【特許出願人】

【識別番号】	000183406
【住所又は居所】	三重県四日市市西末広町1番14号
【氏名又は名称】	住友電装株式会社

【特許出願人】

【識別番号】	000002130
【住所又は居所】	大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
【氏名又は名称】	住友電気工業株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100089233
【住所又は居所】	大阪市中央区城見1丁目4番70号 住友生命 B P プラザビル10階 吉田・吉竹・有田特許事 務所
【氏名又は名称】	吉田 茂明

【選任した代理人】

【識別番号】	100088672
【住所又は居所】	大阪市中央区城見1丁目4番70号 住友生命 B P プラザビル10階 吉田・吉竹・有田特許事 務所
【氏名又は名称】	吉竹 英俊

【選任した代理人】

【識別番号】	100088845
【住所又は居所】	大阪市中央区城見1丁目4番70号 住友生命 B P プラザビル10階 吉田・吉竹・有田特許事

次頁有

認定・付加情報（続き）

	務所
【氏名又は名称】	有田 貴弘

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 3 1 7 9 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[3 9 5 0 1 1 6 6 5]

1. 変更年月日

2 0 0 0 年 1 1 月 1 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県名古屋市南区菊住 1 丁目 7 番 1 0 号

氏 名

株式会社オートネットワーク技術研究所

特願 2 0 0 2 - 3 3 1 7 9 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 8 3 4 0 6]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号

氏 名

住友電装株式会社

特願 2 0 0 2 - 3 3 1 7 9 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 1 3 0]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号

氏 名

住友電気工業株式会社